ENSEÑAR Y APRENDER MATEMÁTICAS CON CUENTOS

Margarita Marín Rodríguez

herramientas
narcea

Enseñar y aprender matemáticas con cuentos

Margarita Marín Rodríguez

NARCEA, S. A. DE EDICIONES
MADRID

A mis primos Joaquín, Juan Carlos y
Jose Rodríguez, sombras protectoras de mi cotidianidad.

A Lola de la Coba y Luis Balbuena,
con mi agradecimiento.

Índice

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

Cuentos y competencia matemática. Diseño y uso del libro. Distribución de contenidos matemáticos en los cuentos.

I. CUENTOS sobre MEDIDA

1. **Una medida para todo el mundo.** ***Magnitud longitud y su unidad de medida: el metro***

   Relato y Orientaciones didácticas.

2. **Unas notas muy pesadas.** ***Magnitud peso/masa y su unidad de medida: el kilogramo***

   Relato y Orientaciones didácticas.

3. **¿Pinta o litro?** ***Magnitud volumen/capacidad y su unidad de medida: el litro***

   Relato y Orientaciones didácticas.

4. **Por una décima de segundo.** ***Magnitud tiempo y su unidad de medida: el segundo***

   Relato y Orientaciones didácticas.

5. **Un campo para jugar.** ***Medidas de superficie: metro cuadrado y área***

   Relato y Orientaciones didácticas.

6. **Cierto y falso al mismo tiempo.** ***Medida anual del tiempo: el calendario***

Relato y Orientaciones didácticas.

II. CUENTOS sobre NÚMEROS Y OPERACIONES

7. **Gina Ademoz.** ***Números naturales: significado numérico***

Relato y Orientaciones didácticas.

8. **Érase una vez en Roma.** ***Números romanos***

Relato y Orientaciones didácticas.

9. **Una verde coma decimal.** ***Representaciones de un número racional como número decimal, una fracción o un porcentaje***

Relato y Orientaciones didácticas.

10. **¡Qué mal sabe!** ***Fracciones y porcentajes***

Relato y Orientaciones didácticas.

11. **Entre primos, pares e impares.** ***Divisibilidad: múltiplos y divisores. Números primos y compuestos***

Relato y Orientaciones didácticas.

12. **María, la de los flanes.** ***Proporcionalidad aritmética***

Relato y Orientaciones didácticas.

III. CUENTOS sobre GEOMETRÍA

13. **Federica, pica que te pica…** ***Cuerpos geométricos: poliedros y cuerpos redondos***

Relato y Orientaciones didácticas.

14. **Una bandeja para unos bombones.** ***Cuadrado, rectángulo y perímetro***

Relato y Orientaciones didácticas.

15. **La casa de muñecas.** ***Proporcionalidad geométrica: escala***

Relato y Orientaciones didácticas.

16. **Alguien muy importante.** ***Número Pi y algunas de sus aplicaciones***

Relato y Orientaciones didácticas.

17. **Perico el aventurero.** ***Simetrías axial y bilateral***

Relato y Orientaciones didácticas.

18. **Parque Europa.** ***Sistema de coordenadas cartesianas en el plano***
Relato y Orientaciones didácticas.

IV. CUENTOS sobre PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

19. **Papá, ¿lloverá?** ***Concepto de probabilidad***
Relato y Orientaciones didácticas.
20. **La huella del mal.** ***Conceptos de moda y media aritmética***
Relato y Orientaciones didácticas.

GLOSARIO de términos matemáticos

BIBLIOGRAFÍA de consulta

Presentación

He sido, soy y seré docente. Concretamente, profesora de Matemáticas. Pronto, en mi adolescencia, decidí ser profesora de esta materia y luché para lograrlo.

Siempre me han atraído la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos matemáticos. La enseñanza me permitía realizar un trabajo con seres humanos, ayudándoles a formarse como adultos responsables en una sociedad futura. Las matemáticas me atrajeron primeramente como un juego lógico en el que, si conocías bien las reglas, llegabas a unos resultados inimaginables. Posterior-mente, se mostraron como el lenguaje de la ciencia, el lenguaje para describir y entender nuestro mundo y el universo. ¡Qué más se puede pedir!

Por fin, un septiembre de hace bastantes años, empecé mi primer trabajo en un colegio. Quería compartir mi fascinación por las matemáticas con aquellas personas de primero de Bachillerato Unificado y Polivalente, recién implantado. La realidad me abrumó: las matemáticas no atraían a la mayoría de los alumnos y, lo peor, no estaban dispuestos a dedicarles el tiempo de estudio necesario.

Gracias a unos excelentes compañeros de trabajo, que me ayudaron en aquella etapa de novata, conseguí superar mis primeros cuatro años, dedicándolos a la búsqueda de mi estilo docente. Necesitaba sentar las bases que posteriormente han guiado el resto de mi vida profesional.

Determiné mi proyecto educativo en dos pilares elementales y decisivos en la formación de mis discípulos: *cariño* y *estímulo*. Aprender a acogerlos, a quererlos tal como eran, con sus capacidades y limitaciones para poder enseñar a partir de ellas, fue el primer paso. A veces muy difícil. El segundo, estimularlos con el ejemplo de mi propio trabajo, mi entusiasmo por las matemáticas y presentarles estas a través de todos los

medios y recursos posibles.

Antes de la abstracción, se necesita la comprensión y la valoración del concepto mediante ejemplos de la vida cotidiana. Por ejemplo, recuerdo el rechazo inicial del alumnado de tercero de Bachillerato al estudio de las cónicas como lugares geométricos (incluida la deducción de sus ecuaciones) y su posterior atracción por las mismas después de explicarles el sistema LORAN. Corrían los años ochenta y todavía la sociedad no había sufrido la invasión informática de chips. Este sistema permitía averiguar la posición de un avión o una nave en el espacio aéreo o en el mar, mediante señales de radio y familias de hipérbolas. Actualmente, este sistema ya está en desuso, pero yo siempre le reconoceré la motivación de un aula y su cambio de actitud ante las cónicas.

Abandoné el colegio por la Escuela de Magisterio. Si formar alumnos de Bachillerato había sido un fascinante reto, formar maestros fue un atractivo desafío. Descubrí un mundo nuevo: la educación infantil. Me preparé y estudié a fondo Didáctica de las Matemáticas para esa etapa. Me encontré por primera vez con los cuentos como recurso en el aula. ¿Por qué no emplearlos para el aprendizaje matemático? Lo puse en práctica con cuentos clásicos: *Caperucita roja o Pulgarcito* para la realización de recorridos, *El pollito Pito* para hacer patrones, y un largo etcétera. ¡Qué maravilla!

El siguiente paso fue escribir los cuentos y cubrir todos los contenidos curriculares de infantil. Fruto de esa época es el libro *Cuentos para enseñar y aprender matemáticas en Educación Infantil*, publicado también por Narcea. Junto con cuatro antiguos alumnos, maestros ya en ejercicio en aquel momento, escribimos treinta cuentos para desarrollar la competencia matemática de los pequeños de tres a seis años.

Después, fue fácil pasar a escribir cuentos para etapas educativas posteriores. Sin embargo, la primera vez que llevé algunos relatos a un aula me embargó la desilusión: había algo con lo que no había contado. Era la *comprensión lectora* de estos niños. Los buenos lectores estaban encantados con cuentos de y sobre matemáticas. Los peores lectores no comprendían nada. Les faltaba vocabulario general y comprensión racional. Solo se quedaban en la parte afectiva del cuento: me gusta porque el protagonista es un gato, o no me gusta porque habla de fútbol, etc.

Mediante la observación de las reacciones de los pequeños, estas sesiones me ayudaron a modificar la redacción de varios cuentos y a intentar amoldarlos a los gustos y sentimientos de esas edades. Les estoy muy agradecida.

De todo ello deduje un hecho concreto: *el cuento como herramienta didáctica funciona*. El libro de cuentos está junto al niño, sobre el escritorio o la estantería del colegio o de la habitación y si hoy este aprendiz no ha sabido degustarlo, mañana o dentro de un tiempo —según las capacidades de cada uno— le atraerá y embelesará, facilitando el aprendizaje de los conceptos matemáticos involucrados.

El cuento me ha demostrado la fiabilidad de la frase del escritor español José Luis Sampedro: «Sentir es antes que pensar»; antes de pensar matemáticamente es necesario sentir las matemáticas. Y para esto *el cuento es un aliado imprescindible*.

Introducción

Nunca consideres el estudio como una obligación,
sino como una oportunidad para penetrar en
el bello y maravilloso mundo del saber.

ALBERT EINSTEIN

Disfrutar estudiando matemáticas es un placer que, en principio, parece reservado a mentes brillantes en el campo científico. Sin embargo, cualquier docente debe ser capaz de enseñar matemáticas fomentando la inclinación y el gusto por las mismas. Con ello conseguirá que sus alumnos y alumnas sean realmente competentes en matemáticas.

Para promover la atracción hacia la asignatura y su aprendizaje, maestros y maestras recibimos una formación inicial tanto matemática como didáctica. La primera nos permite dominar los contenidos y ser capaces de diseñar actividades ricas en matemáticas. La segunda, nos prepara para ser expertos en el conocimiento y empleo de métodos de enseñanza/aprendizaje y en el empleo de recursos didácticos. Buscamos que nuestra enseñanza motive a los aprendices a aprender matemáticas dentro y fuera del aula y a saber usarlas en toda situación que así lo requiera.

Entre los muchos recursos y materiales con los que contamos, destacan los *recursos literarios*: cuentos, canciones, relatos, poesías, que «tocan» directamente los sentimientos de los aprendices; y el despertar de sus emociones facilita el aprendizaje de los conceptos que vehiculan. Porque, ¿quién no se ha sentido atrapado en un relato, inmerso en la magia de su trama, disfrutando con su lectura que nos aísla y envuelve como un manto protector? Leer para disfrutar es el comienzo; después el aprendiz empieza a leer para aprender, reflexionando sobre la lectura realizada.

De hecho, el uso de los cuentos en las aulas ha demostrado que son una herramienta

didáctica muy potente para motivar a los alumnos y atraerles hacia las matemáticas. La causa es sencilla: *presentan los conceptos matemáticos en un contexto y con una razón de ser*. Además, esta herramienta es tan versátil que un mismo cuento nos sirve tanto para iniciar un tema, como para profundizar en él, como para repasarlo.

Según el profesor australiano Kieran Egan, «los cuentos son unas herramientas maravillosas para organizar y comunicar significados de un modo eficaz». Y, ¿qué mejor manera de organizar y comunicar los conceptos matemáticos dentro de un currículo?

Estas ideas son la base de la concepción de este libro. Es un libro dirigido a docentes, a niños y niñas, a familias, y también a otras personas, interesadas en las matemáticas, independientemente de su edad.

CUENTOS Y COMPETENCIA MATEMÁTICA

Las matemáticas tienen un papel fundamental en la actual sociedad tecnológica. Tanto que, según el matemático y divulgador Ian Stewart, «la sociedad de hoy no podría funcionar sin matemáticas»; pero estas matemáticas trabajan entre bastidores, nunca las vemos. Lo que vemos, observamos y sentimos es que la tecnología actual nos facilita el día a día: relaciones, comunicaciones, aprendizaje, alimentación, etc., con un mínimo esfuerzo. Todo está a nuestro alcance con un clic de ratón o un toque de pantalla.

Y este mínimo esfuerzo va en detrimento del aprendizaje matemático que es realmente costoso. ¿Por qué lo es? En primer lugar, por las características de las propias matemáticas, construidas a partir de abstracción, generalización y formalización dando lugar a una estructura jerarquizada y a un lenguaje propio. En segundo lugar, porque requiere un profundo y constante esfuerzo para comprender, aprender y aplicar. Y, en tercer lugar, por las exigencias externas que provocan una gran ansiedad en los aprendices.

Por ello, aprender matemáticas, o dicho en el lenguaje actual, llegar a ser competentes en matemáticas es una tarea imprescindible a la vez que difícil.

¿Qué se entiende por competencia matemática? El término «competencia matemática» tiene numerosas concepciones y algunas contradictorias; por ello, este libro se ha centrado en el significado que le atribuye la OCDE en su Informe Pisa 2003. Según esta entidad, la *competencia o alfabetización matemática* se especifica como «las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones». La adquisición de esta competencia matemática será posible siempre que la enseñanza ponga el acento en el individuo y en la construcción de sus aprendizajes en vez de en la mera transmisión de los contenidos curriculares. La enseñanza no es transmisión; *el auténtico protagonista es el aprendiz.*

Como cualquier competencia, el ser competente en matemáticas conlleva el logro de tres saberes claramente diferenciados y a la vez íntimamente relacionados: el *saber conceptual*, el *saber procedimental* y el *saber actitudinal* o saber sentir. Es decir, no solo aprendemos el concepto (contenido), sino también a usarlo para resolver problemas en la

vida cotidiana o para seguir aprendiendo (destrezas y habilidades) y a tener una actitud positiva hacia el aprendizaje y uso de la materia.

Para alcanzarlo, disponemos en nuestra enseñanza de un gran aliado, *los cuentos*; y más ampliamente, los recursos literarios. ¿Qué valor tienen los cuentos en general y en la enseñanza en particular? Lo expongo a continuación.

El cuento, al igual que las matemáticas, es una invención humana en el origen de los tiempos. En un principio, según el investigador Rodríguez Almodóvar, tuvo una función terapéutica debido a la necesidad de un discurso explicativo de los cambios sociales, estructurales y culturales que condujeron al hombre a crear historias como «terapia para no enloquecer colectivamente, entre otras cosas». Hoy en día, el cuento tiene un objetivo profundo y ambicioso: formar adecuadamente la mente de los niños, fomentando la inteligencia y la memoria y la capacidad de entender y razonar,. Por eso los considero «alimento intelectual». Un cuento enseña, aunque no se quiera aprender.

Esta potencia pedagógica del cuento se debe a su estructura secuencial- lineal, con unos personajes reconocibles, y una forma lingüística que la memo-ria aprende sin demasiado esfuerzo. Sobre todo, los cuentos recurrentes que ligan directamente con la necesidad de reiteración sentida por niños y niñas en su anhelo de conocer, reconocer, asegurarse, conquistar la realidad y crecer. Además, el cuento fomenta la imaginación y la capacidad de abstracción, tan importantes en la actividad intelectual.

Un cuento, con su estructura clásica lineal de *planteamiento, nudo* y *desen-lace*, presenta un conflicto que se resolverá a lo largo del relato; todo lo que sucede en el cuento gira en torno a la resolución de este conflicto, sin detalles superfluos que desvíen la atención del oyente o lector. Este oyente, este lector, se identificará con el o los protagonistas, vivirá sus peripecias, sufrirá o se alegrará con ellos, triunfará o fracasará en los avatares que se vayan sucediendo hasta llegar al final, generalmente feliz, aunque no siempre. Aprenderá valores, comportamientos sociales, actitudes ante las situaciones vivenciales; aprenderá el valor y significado de las palabras arropadas por su contexto; y, por último, conceptos intelectuales escritos en el relato.

Por tanto, proponemos la utilización de los cuentos en el aula para conseguir que los estudiantes:

- Aprendan mejor, significativamente, *con comprensión*. Porque motivan, contextualizan y nos enseñan a usar y valorar las matemáticas en la vida cotidiana; luego desarrollaremos su competencia matemática.
- Aprendan a matematizar, *reflexionando* cómo lo hacen otros.
- Aprendan en sus *dimensiones racional, afectiva, social y cultural*.

El cuento nos facilita este *aprendizaje holístico*. Mediante él, aprendemos contenidos —la dimensión racional—, mientras que los sentimientos que despierta en nosotros desarrollan la dimensión afectiva. A nivel social, el cuento siempre está inmerso en un contexto en el que ocurre algo y nos relata cómo se vive en esa sociedad con esa cultura. Como decía, el cuento es un alimento intelectual por excelencia.

Ahora bien, mi experiencia me ha demostrado que el empleo de los recur-sos

literarios para desarrollar la competencia matemática exige un adecuado método de trabajo en el aula, basado en *estrategias de tipo heurístico*, y en unas *actividades bien pensadas* y estimulantes a partir de la lectura del texto elegido.

Nunca debemos convertir una sesión de aprendizaje matemático en un «cuentacuentos matemático». El cuento es el detonante que facilita el acceso al aprendizaje de los conceptos matemáticos. Para lograr el aprendizaje matemático, proponemos la siguiente estrategia de trabajo con los cuentos de este libro.

En primer lugar, *se leerá el cuento* para disfrutar de forma individual o colectiva; disfrutar de su trama, de su estilo, de sus personajes. Es decir, se debe leer, comprender y recrear el relato, hasta que texto e ilustraciones cobren vida ante los ojos y la mente de los lectores. Con ello se contribuye al desarrollo de su competencia lectora.

A continuación, y durante el tiempo que sea necesario, *se mantendrá un diá-logo interactivo* con niños y niñas para analizar los conceptos matemáticos emergentes a lo largo del texto y así fomentar el razonamiento y la comunicación matemáticos. Por último, *se realizarán actividades,* bien individualmente bien en pequeño grupo, de acuerdo con la trama matemática del cuento; este trabajo en grupo facilita un aprendizaje cooperativo y colaborativo. En consonancia con estas actividades y con las edades de los lectores del cuento, se utilizarán otros materiales didácticos que ayuden a aprehender los conceptos vehiculados por el texto.

Lo importante es reflexionar sobre lo leído y analizar cómo los protagonistas resuelven sus conflictos utilizando sus conocimientos matemáticos —*dimensión conceptual de la competencia*—, es decir, observar cómo se emplean las matemáticas en la vida cotidiana —*dimensión procedimental de la competencia*— con una actitud positiva —*dimensión actitudinal de la competencia*—.

Sin embargo, la bondad del recurso literario está supeditada a la comprensión lectora del aprendiz, detalle a tener muy en cuenta a la hora de utilizar los cuentos como mediadores del aprendizaje matemático.

DISEÑO Y USO DEL LIBRO

El libro contiene veinte cuentos de trama o protagonistas matemáticos, escritos especialmentre con este fin, acompañado cada uno de ellos de una pequeña guía de lectura.

Cada relato se centra en un concepto principal que, o bien nos sirve para organizar la trama o bien es el protagonista o coprotagonista del cuento. Ejemplo de lo primero es el cuento n° 4: «Por una décima de segundo», cuya trama está organizada para resaltar y valorar el concepto de tiempo y su medición en la vida cotidiana. Ejemplo de lo segundo es el cuento n° 16: «Alguien muy importante». Su protagonista es el número *Pi*, narrador inusual, que relata su origen y su uso en la vida real a los lectores.

Los contenidos trabajados en los cuentos son los referidos a: *Medida*, *Números y operaciones, Geometría* y *Probabilidad y Estadística*, mientras que la *Resolución de*

problemas, al ser un contenido transversal, está presente en todos los cuentos del libro.

Cada bloque de contenido tiene una razón de ser en la vida de un aprendiz matemático. Saber medir, saber estimar una medida debe ser algo usual en la vida cotidiana. En los cuentos dedicados al primer bloque: *Medida*, se trabajan los conceptos de longitud, masa/peso, volumen, tiempo y superficie, así como las unidades de medida adecuadas, englobadas en el Sistema Métrico Decimal. Este sistema universal de medidas supuso tal avance en el siglo XVIII que, en el cuento n° 1: titulado «Una medida para todo el mundo» y en su guía, se traza su historia en unas breves pinceladas.

Respecto al segundo bloque *Números y operaciones*, nadie duda de que las matemáticas empezaron con los números, y su estudio tiene un gran peso en los primeros años de formación de los escolares. Comprender el abstracto concepto de número, sus diferentes tipos y relaciones, aprender a calcular con ellos, es uno de los objetivos prioritarios de estos cursos. Sin embargo, a veces enseñamos la aritmética con monotonía, lo que provoca el aburrimiento del aprendiz. Aunque los métodos de aula han cambiado sensiblemente, sirva de ejemplo el poema de Antonio Machado «Recuerdo infantil»:

Con timbre sonoro y hueco
truena el maestro, un anciano
mal vestido, enjuto y seco,
que lleva un libro en la mano.

Y todo un coro infantil
va cantando la lección:
mil veces ciento, cien mil;
mil veces mil, un millón.

Una tarde parda y fría de invierno.
Los colegiales estudian.
Monotonía de lluvia tras los cristales.

"Monotonía" que, con la propuesta de los recursos literarios, se puede erradicar.

En cuanto al tercer bloque: *Geometría*, cualquier persona debe ser consciente de que se mueve en un espacio geométrico de tres dimensiones y debe explorarlo y conocerlo con la ayuda de sus aprendizajes escolares. Con los cuentos propuestos se reflexionará sobre la importancia en la vida cotidiana de las figuras planas, los cuerpos geométricos, la escala, la simetría, los usos cotidianos del número *Pi*, la correcta utilización de un mapa y el valor de las coordenadas cartesianas.

Finalmente, el cuarto bloque: *Probabilidad y Estadística* utiliza conjuntos de datos numéricos para obtener conclusiones a partir de los mismos. Los periódicos, los informes televisivos o radiofónicos están plagados de números y estadísticas que intentan representar y explicar la realidad de forma cuantificada, aunque a veces los utilicen astutamente para falsearla. Por tanto, su estudio nos ayudará a valorar la certeza

de esas informaciones. Así pues, cada vez que oigamos o leamos un gran número, un porcentaje, una predicción a partir de las encuestas realizadas, debemos preguntarnos cómo se han conseguido esos datos y cómo se han relacionado; para después sacar nuestras propias deducciones aplicando nuestros conocimientos. Estas situaciones son las que intentan recoger los dos cuentos dedicados a este bloque.

Como decíamos al comienzo, cada relato se acompaña de una pequeña *Guía de lectura*. Esta orienta sobre cómo explotar el texto para un mejor aprendizaje matemático del contenido vehiculado por el mismo, más allá de la lectura autónoma por parte del aprendiz para disfrutar. La Guía se titula *Orientaciones didácticas*, y está organizada en torno a estos puntos:

- Razones del *concepto* elegido.
- Componentes de la *competencia matemática*: contenidos, destrezas y habilidades, y actitudes.
- *Valores* contenidos en la narración.
- *Estrategias* sugeridas.
- *Actividades* para observar y razonar matemáticamente.

En ningún momento se pretende que este libro de cuentos sea una extensión del libro de texto, sino un complemento. Complemento que, debido a su versatilidad, nos permite iniciar un tema en un curso y profundizar o repasarlo en cursos superiores, con un material ameno y cercano a los niños. Igualmente, nos facilita *trabajar la inclusión y la diversidad en el aula*. Cada aprendiz, en función de su comprensión lectora y conocimientos matemáticos, leerá y comprenderá cada cuento. Esta lectura le motiva a estudiar el contenido matemático arropado en la narración. Posteriormente, en el diálogo dirigido, el docente construirá a partir de estos conocimientos previos expresados en sus respuestas.

Por tanto, el proceso de aprendizaje matemático a partir del cuento se compone de los siguientes pasos:

1. *Motivar y comprender* con y a través de la lectura del cuento.
2. *Profundizar* en el o los contenidos vehiculados por la narración y presentados en un contexto.
3. *Aplicar* los conocimientos adquiridos para observar y razonar matemáticamente.

Debido a las razones expuestas y a la estructura en espiral del currículo, los cuentos no están distribuidos por cursos, ni están ordenados por el grado de complejidad del contenido; pueden leerse o trabajar con ellos independientemente según las necesidades del lector o del estudiante. Por tanto, el docente debe elegir, en función de sus objetivos de enseñanza/aprendizaje, para qué, cómo y cuándo los emplea.

Respecto a la propuesta de actividades para observar y razonar matemáticamente, se pretende, en primer lugar, que el estudiante aprenda a mirar el mundo con ojos matemáticos, al observar el entorno que le rodea. Es decir, descubrir que, lo aprendido entre las cuatro paredes del aula, está a su alrededor en su vida cotidiana. En segundo lugar, para razonar, se proponen pequeños problemas matemáticos al estilo del que le ha

surgido al protagonista y que ha sabido resolver tan exitosamente.

DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS

La distribución de *contenidos matemáticos* y *valores* trabajados en los cuentos se recoge en el cuadro que sigue.

Bloque I: MEDIDA				
Número y título del cuento	**Contenido principal**	**Otros contenidos**	**Conexiones con**	**Valores**
Nº 1 Una medida para todo el mundo	*Magnitud longitud*	Unidades del Sistema Métrico Decimal: metro, múltiplos y submúltiplos	Vida escolar, historia de las matemáticas.	Determinación, compromiso social, esfuerzo y constancia, respeto y educación.
Nº 2 Unas notas muy pesadas	*Magnitud peso/masa*	Unidades del Sistema Métrico Decimal: kilo y gramo	Vida escolar, relaciones de amistad.	Superación, diálogo y autoestima.
Nº 3 ¿Pinta o litro?	*Magnitud volumen/ capacidad*	Unidades del Sistema Métrico Decimal: litro. Sistema anglosajón de medidas	Vida escolar, vida familiar.	Convivencia armónica, respeto, diálogo y comprensión.
Nº 4 Por una décima de segundo	*Concepto de tiempo: el segundo*	Medidas de tiempo	Deporte, vida familiar.	Superación, responsabilidad, constancia, diálogo.
Nº 5 Un campo para jugar	*Medidas de superficie*	Área del rectángulo	Juegos entre niños y niñas. Relaciones familiares. Ciudadanía.	Superación, constancia, diálogo, crítica constructiva, compromiso social.
Nº 6 Cierto y falso al mismo tiempo	*Calendario*	Medidas de tiempo, resolución de problemas	Vida social, Día del Libro, Literatura, relaciones ente hermanos y amigos.	Solidaridad, constancia, responsabilidad, diálogo, cortesía.

Bloque II: NÚMEROS Y OPERACIONES				
Número y título del cuento	**Contenido principal**	**Otros contenidos**	**Conexiones con**	**Valores**
Nº 7 Gina Ademoz	*Números naturales*	Decimales y racionales	Vida escolar, familiar, fobias, costumbres, etc.	Superación, comprensión, convivencia armónica.
Nº 8 Érase una vez en Roma	*Números romanos*	Sistema de numeración romano	Relaciones y juegos entre niños y niñas.	Corresponsabilidad, solidaridad y ayuda.
Nº 9 Una verde coma decimal	*Números decimales*	Fracciones y porcentajes	Fantasía, relaciones de amistad.	Solidaridad, ayuda, convivencia armónica.
Nº 10 ¡Qué mal sabe!	*Porcentajes*	Fracciones	Relaciones y juegos entre niños y niñas. Mitología griega.	Respeto, libertad responsable.
Nº 11 Entre primos, pares e impares.	*Divisibilidad: múltiplos y divisores. Números primos y compuestos*	Números naturales, pares, impares, operaciones	Fantasía aritmética.	Convivencia armónica, cortesía, libertad responsable, diálogo, superación.
Nº 12 María, la de los flanes	*Proporcionalidad aritmética*	Mujeres y niñas científicas	Formación de la mujer. Vida familiar. Relaciones de amistad.	Autoestima, superación, madurez, comprensión.

Bloque III: GEOMETRÍA				
Número y título del cuento	**Contenido principal**	**Otros contenidos**	**Conexiones con**	**Valores**
Nº 13 Federica, pica que te pica…	*Cuerpos geométricos*	Geometría de diseño	Vida en el campo, relaciones de orfandad.	Constancia, responsabilidad, autoestima.
Nº 14 Una bandeja para unos bombones	*Cuadrado, rectángulo, perímetro*	Números naturales. Resolución de problemas	Vida familiar, profesional.	Constancia, diálogo, responsabilidad y corresponsabilidad, autoestima.

Bloque III: GEOMETRÍA				
Nº 15 La casa de muñecas	*Escalas*	Proporcionalidad geométrica	Vida familiar, profesional, relaciones de amistad.	Libertad responsable, decisión, respeto.
Nº 16 Alguien muy importante	*Número Pi*	Números irracionales	Historia de la Matemática, física, astronomía, genética, industria.	Compromiso social, constancia, tolerancia.
Nº 17 Perico el aventurero	*Simetría bilateral*	Simetría axial, giro y traslación, resolución de problemas	Fantasía, relaciones familiares y de amistad.	Respeto, diálogo, agradecimiento, decisión.
Nº 18 Parque Europa	*Sistema de coordenadas cartesianas en el plano*	Números naturales, números negativos, resolución de problemas, concepto de escala	Fantasía, relaciones familiares.	Constancia, cortesía, superación, limpieza, diálogo, autoestima, sinceridad.

Bloque IV: PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA				
Número y título del cuento	**Contenido principal**	**Otros contenidos**	**Conexiones con**	**Valores**
Nº 19 Papá, ¿lloverá?	*Probabilidad*	Números decimales, fracciones y porcentajes	Instrumentos de música, procesiones de Semana Santa.	Silencio, solidaridad, diálogo, superación, agradecimiento, constancia.
Nº 20 La huella del mal	*Concepto de moda y media aritmética*	Números naturales, números decimales, resolución de problemas	Vida escolar, relaciones de amistad.	Responsabilidad, decisión, solidaridad, madurez.

BLOQUE I

Cuentos sobre MEDIDA

1. Una medida para todo el mundo

Magnitud longitud y su unidad de medida: el metro

2. Unas notas muy pesadas

Magnitud peso/masa y su unidad de medida: el kilogramo

3. ¿Pinta o litro?

Magnitud volumen/capacidad y su unidad de medida: el litro

4. Por una décima de segundo

Magnitud tiempo y su unidad de medida: el segundo

5. Un campo para jugar

Medidas de superficie: metro cuadrado y área

6. Cierto y falso al mismo tiempo

Medida anual del tiempo: el calendario

Una medida para todo el mundo

Aquella tarde Nico estaba realmente harto de los deberes de mates. ¡Qué rollo y qué lío el metro, sus múltiplos y submúltiplos!

El profesor había dicho en clase que iban a empezar a estudiar el Sistema Métrico Decimal. Este sistema decía cuáles eran los patrones universales para medir la longitud, el peso o masa, la capacidad o volumen y la superficie. También dijo que les iba a encantar el tema por sus aplicaciones prácticas. Por ejemplo, averiguar qué distancia me separa de mi amigo, cuánto debe medir una estantería para la pared abuhardillada de mi habitación, y cosas así.

¿Para qué necesitaba él medir esas cosas? Su habitación no era una buhardilla, su mejor amigo vivía a un portal de distancia del suyo y sus abuelos, a dos paradas de bus.

Dejó su cuaderno a un lado y volvió a la lección del libro.

Miró fijamente la foto del patrón del metro original —una barra metálica de platino iridio guardada en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas en París— como si de esta manera aquella barra pudiera traspasarle todo el conocimiento que debía saber.

De pronto, la barra empezó a moverse y a hablarle:

—¡Vaya, chaval! Así que mi familia y yo somos un lío y un rollo. ¡No sabes tú de la que te has librado con nuestro nacimiento!

Nico se frotó los ojos, se tiró de las orejas, se pellizcó y, no, no estaba soñando, así que decidió contestar:

—Lo siento, señor Metro. No quería ofenderle, pero le estaría muy agradecido si me ayudase a entender a usted y a su familia. ¿Cuándo nació?

—¡Buena pregunta! Pero antes deberías haber hecho otra: ¿por qué nací? No pensarás que llegué a este mundo porque sí, sin más, como caído de una nave espacial o traído por una cigüeña.

—¿Puede explicarme ambas preguntas, por favor? —dijo Nico cada vez más asombrado y a la vez interesado en el curioso personaje-barra.

—¡Encantado! Por cierto, ¿cómo te llamas? —Nicolás López Rey, pero todos me llaman Nico. Tengo diez años y estudio quinto curso.

—Muy bien, Nico. Espero que te gusten las aventuras y los viajes, pues nos vamos a ir a Francia en unos tiempos muy revueltos: la época de la Revolución a finales del siglo XVIII.

—¿Y tengo que hablar francés? Lo digo porque no entiendo ni una palabra.

—¡Jo, chaval! ¿Cuántas asignaturas no se te dan bien en el cole? Déjalo, no contestes, seguro que tienes otras grandes habilidades.

La barra se puso cómoda en el borde del libro y siguió contando y preguntando:

—Sé que te gusta el deporte de la pesca, que practicas con tu padre y abuela, y soléis emplear un sedal de la marca Caperlan. ¿Tú sabes qué longitud tiene este sedal?

—¡Claro! 250 metros —contestó rápido Nico.

—¿Y mide lo mismo si lo compras en Alicante que en Burgos o Teruel?

—¡Vaya pregunta! ¡Pues claro! El sedal de pesca 4x4 Caperlan siempre mide 250 metros lo compre donde lo compre. Pero ¿qué tiene que ver esto con el viaje a Francia que me has prometido? ¿Vamos a pescar por allí?

—No, simplemente te estoy poniendo en situación para que entiendas mucho mejor por qué nací yo, el metro, el patrón universal y unificador de las medidas de longitud. Pues, según los investigadores, en la Francia de esa época había casi dos mil tipos diferentes de medidas que se empleaban para estafar y realizar abusos en el comercio. Y en España pasaba algo parecido.

—¡Ah! ¿Sí? Cuenta, cuenta —pidió Nico.

Por primera vez en toda la tarde, Nico empezaba a interesarse en las medidas de longitud. Aquel personaje le tenía cada vez más intrigado. Le escuchaba con la misma atención que un explorador en peligro escucha los sonidos de la naturaleza. Él estaba intentando explorar el mundo matemático a través del sonido de la voz del señor Metro.

—La longitud, en ese entonces, se medía en «varas» para telas, hilos, cuerdas, etcétera, y en «leguas» para distancias entre poblaciones o caminos. Pero no todas marcaban la misma medida; así, la vara de Alicante (si hacemos la equivalencia conmigo) medía 0,8359 metros, mientras que la vara de Teruel, 0,768 metros y la vara de Burgos o castellana, 0,835905 metros. Fíjate cómo cambia la longitud de tu carrete según dónde lo compres: en Alicante, debes pedir un sedal de 299,0788 varas; en Teruel, un sedal de 325,5208 varas; y en Burgos, 299,0770 varas, para tener siempre la misma longitud de sedal. ¡Vamos! Que si lo haces al revés y compras 300 varas en cada una de las poblaciones, ¡menuda sorpresa que te llevas al comparar los tres sedales!

—Es verdad. ¡Qué diferencia!

—Esta era la situación en la mayoría de los países con gran descontento de la población que se sentía agraviada.

Nico nunca hubiera imaginado que el metro tuviese una historia. Si alguna vez había pensado sobre quién inventaba las matemáticas, su respuesta fue siempre la misma: profesores con gruesas gafas y pelo revuelto que de pronto, ¡zas!, descubren algo y se lo enseñan al resto.

Pero no, resulta que los conceptos matemáticos tienen un origen y una poderosa razón para ser inventados, como en este caso, beneficiar a toda la población por la igualdad en las medidas. ¡Y qué cómodo!

El señor Metro siguió hablando:

—Por esta razón yo vine al mundo, para plasmar el lema de la Revolución francesa «Libertad, igualdad y fraternidad» en una única vara de medir que equivale a declarar la igualdad entre todos los hombres. No fue una tarea fácil, más bien todo lo contrario. Después de unos cuantos años, después de mucho trabajo, sacrificio y colaboración entre científicos, matemáticos e ingenieros, la propuesta de la búsqueda de un «patrón universal» en la medida se materializó en MÍ y el 10 de diciembre de 1799 fui presentado al mundo.

—Felicidades, señor Metro. Para tener más de doscientos años ¡estás hecho un chaval!

—Gracias, Nico. Lo importante no es mi aspecto, sino mis cualidades.

—¿Cuáles son?

—¿Te interesan de verdad?

—¡Claro!

Nico estaba tan centrado en la lección que no oyó cómo papá abría la puerta de su habitación para saludarle, ni olió el rico aroma a tortilla de patatas que entró por la misma. Papá cerró despacio y se dirigió a la cocina con una sonrisa tan larga como las bananas que compraba mamá para hacer el arroz a la cubana.

Y el señor Metro siguió contando su historia.

—Cada uno de mis «padres» (llamo así a los científicos que me concibieron), me dotó de una cualidad fundamental. Ponte tu mejor traje y vámonos a la sesión de la Asamblea parisina celebrada el 8 de mayo de 1790. ¿Estás ya?

Nico, que había visto recientemente la película de *La vuelta al mundo de Willy Fog*, se vistió igual que este. Aunque la historia de la película transcurre en la segunda mitad del siglo XIX, esta era la fecha más próxima a 1790 que él conocía.

—Preparado, señor Metro. Continúa, por favor.

—Mi padre Talleyrand, un hábil político, propuso a la Asamblea un sistema de medidas completamente nuevo, con un patrón basado en la naturaleza, ya que esta no pertenece a ninguna nación, y puede ser aceptado por todas. Mi otro padre, el ingeniero militar Prieur de la Côte d'Or, propuso que la relación entre los múltiplos y divisores de la medida patrón fuera decimal, es decir, fuesen de diez en diez unidades. También, la utilización de los prefijos deci, centi, mili, etcétera, que llevas estudiando toda la tarde.

—Entonces, ¿de qué elemento de la naturaleza provienes?

—El propuesto por Talleyrand, basado en el péndulo, fue rechazado. El elegido fue el meridiano terrestre. Para ello se midió la parte correspondiente del que va de Dunkerque, en Francia, a Barcelona en España. Y no veas los problemas que hubo para calcular dicha medida. Pero eso es otra historia.

Como bien decía el señor Metro, su primera definición estaba basada en la longitud de una parte del meridiano terrestre. Después, y siempre tomando como patrón la naturaleza, fue teniendo varias definiciones. La actual se basa en el recorrido de la luz en el vacío en un tiempo fijo.

—Antes de despedirme, decirte que mi nombre «metro» proviene del griego *metron*, que significa medida. Yo soy la medida de las medidas. ¡No lo olvides chaval!

Se abrió la puerta y apareció papá en el dintel anunciando que la cena ya estaba puesta y todos lo esperaban.

—¡Jo, papá! Has asustado al señor Metro y no me has dejado despedirme de él.

La cara de su padre se volvió el emoticón del *WhatsApp* para el desconcierto. Pero daba igual. Estaba muy orgulloso de cómo se había concentrado Nico aquella tarde en sus estudios. ¡Ojalá durara la racha!

Y así, este métrico cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Este cuento se centra en **la magnitud longitud y su medida**. Concretamente, con él se pretende que los aprendices matemáticos reflexionen sobre las medidas de longitud utilizadas a lo largo de los siglos, hasta la unificación de las mismas a raíz de la aparición del metro, unidad patrón de la longitud, a finales del siglo XVIII.

La importancia de medir para realizar multitud de tareas de la vida cotidiana (comprar, construir, trabajar los campos, etc.) ha hecho que el ser humano, desde sus orígenes, haya establecido parámetros de medida para abordar muchas de sus empresas y proyectos. Así, según se fueron desarrollando y perfeccionando los primitivos sistemas de medición antropomórficos, surgió la necesidad de establecer un sistema común, unívoco y aceptado universalmente. Este sistema nos permitiría entendernos y referirnos a las mismas unidades para medir las mismas magnitudes.

Debemos a la Asamblea francesa, creada a raíz de la Revolución de 1789, el encargo de la reforma metrológica a la Academia Real de las Ciencias. Con esta reforma, al unificar el sistema de pesas y medidas universalmente, lo que se está consiguiendo realmente es la declaración de igualdad entre todos los hombres, pues se limita la arbitrariedad de los señores feudales y su imposición de medidas particulares.

Esta reforma dio lugar al *Sistema Métrico Decimal*, sistema metrológico actual del mundo occidental, que se basa en el *metro*, medida de longitud, como patrón estándar y la relación decimal entre los múltiplos y los submúltiplos.

La génesis, evolución e implantación de este Sistema Métrico Decimal son un apasionante capítulo tanto de la historia de la humanidad como de las matemáticas. Por ello, consideramos que quinto o sexto de Primaria es el momento adecuado para comenzar a presentar este trasfondo histórico, con el fin de que el alumnado perciba y valore el aspecto humano de la creación matemática.

Recordemos que el metro cumplió hace relativamente poco sus dos siglos de antigüedad. El 10 de diciembre de 1799 Bonaparte firmó su acta de nacimiento. Pero, hasta llegar aquí, hay un apasionante recorrido sembrado de nombres propios. El político Talleyrand propuso fijar para el patrón un prototipo «tomado de la naturaleza», con el fin de que fuese asumido por todas las naciones del mundo. El ingeniero militar Prieur de la Côte d'Or propuso la elección del sistema decimal para la relación entre los múltiplos y submúltiplos. Por último, la Academia tomó la decisión de establecer el nuevo patrón de

longitud a partir de la longitud del meridiano terrestre. Y otras muchas más personas implicadas hasta llegar al nacimiento del patrón universal para continuar con el resto de los patrones de capacidad y peso.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de longitud.
  - Unidad patrón de medida de la longitud: metro.
  - Múltiplos y submúltiplos del metro.
  - Sistema Métrico Decimal.
- **Destrezas y habilidades**
  - Identificación de las diversas medidas de la longitud.
  - Relatividad de la medición de una misma longitud según el patrón unidad que se emplea (vara, metro, legua).
  - Utilización apropiada de los múltiplos y submúltiplos del metro para medir objetos concretos.
  - Selección adecuada del instrumento de medida.
  - Estimación de longitudes y selección de la medida adecuada.
  - Reconocimiento y diferenciación entre las diversas acepciones de la palabra metro: medida de longitud, medio de transporte subterráneo en muchas ciudades, etc.
- **Actitudes**
  - Valorar la facultad de medir como algo indispensable en nuestra vida cotidiana.
  - Ser críticos con las medidas basadas en «el cuerpo» o antropomórficas por los errores que pueden inducir.
  - Valorar el Sistema Métrico Decimal por su universalidad y simplicidad a la hora de calcular.
  - Ser conscientes de la importancia de que exista un sistema internacional de medida.

Valores contenidos en la narración

Contra la desesperación del protagonista, Nico, está la *determinación* del coprotagonista: el señor Metro. Este enseña al pequeño cómo el *compromiso social* por la búsqueda del bien común utiliza las matemáticas para conseguirlo. Y se logra gracias al *esfuerzo* y *constancia* de una serie de personajes implicados a lo largo de un periodo de tiempo, tal y como se narra. En el diálogo mantenido entre ambos protagonistas, también se

manifiesta el *respeto* y la *educación* con los que Nico trata al señor Metro, llegando incluso a disculparse con él por haber dicho que «él y su familia eran un rollo».

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él. Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se sugieren, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos arropados por la narración.

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién es el protagonista?, ¿cuántos personajes hay?, ¿dónde trascurre la trama?
- ¿Has soñado alguna vez con que te hablaba un objeto matemático? ¿Te gustaría que te hablase alguno? ¿Cuál?
- ¿Qué personaje le explica al protagonista lo que es el metro?
- Para ti, ¿qué es el metro?
- ¿Siempre ha utilizado la humanidad el metro para medir?
- ¿Mides longitudes? En caso afirmativo, ¿qué instrumento empleas para ello?
- ¿Estimas longitudes? En caso afirmativo, explica cómo lo haces.

Después del diálogo, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, si se considera oportuno, se propondrá la realización de las siguientes actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Seguro que has medido alguna vez longitudes con medidas antropomórficas o basadas en el cuerpo como «codo», «pie», «palmo». Pero ¿conoces el origen de las mismas? Explícalo.

b) Señala lugares en los que puedes observar mediciones de longitudes y la unidad que emplean. Por ejemplo, el cuentakilómetros de un coche.

c) Para medir longitudes disponemos del metro y sus múltiplos y submúltiplos. Rellena la siguiente tabla con la unidad más apropiada según tú y la medida que has obtenido utilizando: una regla milimetrada, una cinta métrica u otro instrumento.

Para medir	empleas	y mide
La distancia de tu casa al colegio		*(Pon la distancia estimada)*
El largo y ancho de tu cuaderno de tareas		
El largo y ancho de tu cama		
La distancia de tu casa a casa de tus abuelos		*(Pon la distancia estimada)*
El largo y ancho de un móvil		

El largo de tu cepillo de dientes		
El largo y ancho de tu habitación		
El largo y ancho de tu clase		
La longitud de un autobús		*(Pregunta al conductor)*
El largo y ancho de un imán de nevera		

d) Si recibes el siguiente mensaje: «Hola: Mi habitación es un cuadrado de 6 metros de lado. La cama mide 1 metro de largo. Hay una mesita de noche cuadrada de 0,2 decámetros de lado. Encima de la mesita tengo un libro de "mates" rectangular de 20x30 cm».
   - ¿Qué anomalías observas en las medidas que aparecen?
   - ¿Quién puede vivir en una habitación de este tamaño: Harry Potter, el gigante Tragabaldas, un gnomo...? ¿O crees que te están tomando el pelo?

Unas notas muy pesadas

La primera nota apareció el martes por la tarde.

Clara la encontró dentro del libro de Matemáticas, en la lección correspondiente a las tareas propuestas. Era una tira de papel doblada por la mitad:

Clara: astás garda.

¿Qué broma es esta?, fue lo primero que pensó. Y lo siguiente: Seguro que no es obra de ninguna de las 3x2A, aunque esté escrito en nuestro código. Ellas nunca me llamarían gorda de esta forma.

Los nombres de las tres pequeñas, Clara, Carla y Marga, tenían dos características comunes: la única vocal que aparecía era la «a» y todos eran bisílabos; salvo el de Margarita que, para poder entrar en el equipo, decidió acortarlo. Por eso, se apodaron las «3x2A».

Esa noche, Clara escribió en su diario:

18 de abril

Hoy he encontrado una nota en mi libro de mates. No tiene firma y me llama gorda. Está escrito en el código de las 3x2A, pero seguro, seguro, que no ha sido ninguna de ellas. Alguien me quiere gastar una broma de mal gusto.

La clase de matemáticas del día siguiente estuvo centrada en las medidas del peso. La señorita María Paz, profesora y tutora del grupo, introdujo el tema con una especie de pregunta trampa: «¿Qué pesa más un kilo de plomo o un kilo de plumas?». ¡Qué risas se pasaron con las respuestas! Tanto que Clara casi, casi, llegó a olvidarse del asunto de la nota.

La segunda nota apareció el miércoles. En el mismo sitio, con el mismo formato y sobre la misma hora: la de hacer las tareas. También estaba escrita con el mismo código y ponía:

Clara: ¿caanta pasas?

Llamó por teléfono a sus amigas Carla y Marga, pero ambas negaron tanto ser las autoras como conocer a la persona o personas responsables de la misma. Esa noche, Clara escribió en su diario:

19 de abril

Hoy he encontrado otra nota, la segunda, en mi libro de

mates. Otra vez sin firma y ahora me pregunta cuánto peso. Y encima hoy en clase hemos dado las medidas de peso!!!!!!!!!!!! No sé qué hacer.

Durmió mal, con pesadillas. En una de ellas, una balanza de baño la perseguía por todo el colegio diciendo a voz en grito: «¡Pésate!, ¡pésate! ¿De qué tienes miedo?». En otra, una balanza romana, como la que habían visto en el museo y había recordado esa mañana en clase la señorita María Paz, le gritaba: «Pero, niña, ¡tú que te has creído! Yo no puedo pesar quintales».

Lo de quintales la despistaba un poco, pues no recordaba muy bien su significado. Sin embargo, intuía que eso «de pesar quintales» debía de ser algo malo; de lo contrario, no habría aparecido en una pesadilla.

Durante el trayecto al colegio con sus amigas, les contó sus sueños y su preocupación por si estaba gorda.

—Estás estupenda. No hagas caso. Mi madre dice que a los nueve años todo lo que se come se quema y no tenemos riesgo de engordar — dijo Carla.

—Estoy de acuerdo —asintió Marga—. Además, tú eres nadadora y lo que tienes es un cuerpo fuerte y musculoso, sin pizca de grasa. No te preocupes, ¡juntas venceremos al responsable de las notas!

La tercera nota apareció el jueves.

Mismo sitio, misma hora, mismo código. Clara empezaba a temer abrir el libro de Matemáticas para estudiar la lección. ¿Cuándo se iba a acabar esta situación? Esta vez la nota decía:

Clara: pasas tanta cama an hapapátama.

De repente, recordó lo que eran los quintales: una unidad de medida de grandes pesos, pesadísimos, junto con la tonelada. El quintal valía 100 kilos y la tonelada 1000 kilos. Por eso la nota la llamaba hipopótamo: insinuaba que pesaba quintales.

Rabiosa, gritó:

—¡Ya está bien!

Y de un manotazo tiró el libro al suelo. El grito y el golpe del libro al caer atrajeron a su madre a la habitación.

—Niña, ¿qué te pasa?

—Mira, mamá, he recibido tres notas porque estoy gorda, ¡seguro!

—¿Gorda tú? ¡Qué tontería! Lo que estás es fuerte por la natación. Veamos esas absurdas notas.

La madre leyó las notas y escuchó el relato de la hija. Después le dijo:

—¡Al toro se le agarra por los cuernos! Así que lo primero que vamos a hacer es pesarte y medirte. Lo segundo, calcular tu índice de masa corporal para que te quedes tranquila. ¿No dice tu profesora que las matemáticas no engañan? Pues te voy a demostrar con una fórmula mate-mática que tú no estás gorda.

—Mamá, ¿qué es eso del índice de masa corporal?

—Es una fórmula que relaciona la masa (los kilos que pesamos) y la talla (lo que medimos expresado en metros) mediante un cociente. Concretamente la fórmula es:

$$\frac{\text{Peso en kilos}}{(\text{altura en metros})^2}$$

Se anota por IMC. Es muy empleada por los dietistas y ahora hay muchas páginas web que lo calculan directamente, para niños o para adultos, pues ¡claro! son diferentes.

—¡Cuánto sabes, mami!

La niña medía 129 centímetros y pesaba 30 kilos. Después, madre e hija entraron en una página web que calculaba el IMC de los niños y, ¡oh, maravilla!, la página les felicitó por estar dentro del peso normal a esa edad de nueve años.

—Lo ves, Clara, como decía tu amiga ¡estás estupenda!

Esa noche, Clara escribió en su diario:

20 de abril

Hoy he encontrado la tercera nota en mi libro de mates. Me llama hipopótamo. No me conoce, porque solo peso 0,3 quintales, ¡¡¡poquísimo!!! Y además mi IMC es el correcto. También dice mi mamá que a mi edad TODAS estamos estupendas de peso, aunque el IMC no salga bien. Esto es una moda pasajera.

Sin embargo, volvió a dormir mal. Esta noche no fueron realmente pesadillas, simplemente su cerebro se había convertido en una calculadora y toda la noche estuvo pasando pesos expresados en kilos a su expresión en decagramos, gramos, toneladas… Se levantó agotada de tanta operación.

A la mañana siguiente, camino del colegio, las tres amigas fueron pensando cómo desenmascarar al culpable de las notas.

—Se lo he comentado a mi mamá —dijo Carla—, porque es muy aficionada a las series de policías y detectives.

—¿Te ha dado alguna solución? —preguntó Marga.

—Eso, cuenta, cuenta, a ver si puedo volver a dormir sin pesadillas —dijo Clara.

—Pues mi mamá dice que debemos poner al autor o autora en una situación trampa, como hace el protagonista de su serie favorita *El mentalista* —dijo Carla.

—Y eso, ¿cómo se hace? —preguntaron expectantes al tiempo Clara y Marga.

—Mamá me ha dado unas cuantas ideas. Os las comento para elegir una y pasar a la acción.

El resto del trayecto, fueron escuchando a Carla y sopesando los detalles de las propuestas de la madre. Decidieron que la más sencilla era la que utilizaba la pizarra para dejar un mensaje concreto, por supuesto escrito en el código, y observar la reacción de los compañeros. Según Carla y su mamá, el culpable se delataría solo, pues la culpa pesa. Nunca mejor dicho…

Cuando sonó el timbre del recreo, las tres amigas se las ingeniaron para salir las últimas de clase y, mientras Carla y Marga entretenían a la señorita María Paz en el pasillo antes de que cerrara con llave el aula, Clara escribió rápidamente en la pizarra:

Ta hamas dascabaarta.
Ya farma: Clara

¡Qué follón se lio a la vuelta del recreo! La mayoría en plan guasón preguntaba «Clara, ¿qué te ha pasado, ya no sabes escribir?». Otros, más positivos, decían «¡Caray, Clara! Qué manejo de código, si pareces una espía». Pero descubrir, lo que se dice descubrir al culpable no lo consiguieron.

Por la tarde, a la hora de hacer los deberes, Clara abrió con recelo el libro de Matemáticas. ¿Qué sorpresa encontraría hoy, último día de la semana? Allí estaba la nota, por cuarta vez. Pero, ¿cómo se las apañaba? Esta vez ponía:

Clara: ¡Qaa baan qaa ma has dascabaarta!
Antancas, ¿ma dajaas antrar an vaastra grapa?
Gracaas!!!!!

Marta

¡Sorprendente, era Marta! Marta compañera de clase, la envidiosilla que siempre iba detrás de ellas pretendiendo entrar en el grupo. Pues vaya manera de solicitarlo. Bueno, lo hablaría con Carla y Marga y ya verían qué hacían, pero esta noche, esta noche iba a dormir fenomenal. ¡Por fin!

Antes de acostarse, como siempre, escribió en el diario:

21 de abril

¡Qué guay, se ha acabado! Con la ayuda de la mamá de Carla hemos puesto en marcha un plan y hemos encontrado a la autora. Porque al final era una chica: Marta. Siempre ha querido entrar en el grupo ya que según ella cumple con los dos requisitos del nombre. Y con este follón de las notitas nos ha demostrado que maneja la escritura del código. ¡Vaya manera de hacer amigas!

Y así, este pesado cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Este cuento se centra en **la magnitud peso y su medida**. Posiblemente, el concepto de esta magnitud y su medida hayan nacido antes que las otras, pues su conocimiento era clave cuando las relaciones comerciales de los pueblos primitivos se basaban en la compra o venta de comida o metales preciosos como el oro o la plata.

Recordemos que uno de los pasajes históricos más divulgados es el referido a Arquímedes (siglo III a.C.) y su descubrimiento del principio que lleva su nombre, debido a la búsqueda de la cantidad de oro de la corona real para demostrar la honradez del orfebre. Su famoso *¡Eureka!* en la bañera y su apresurada salida de la misma es una anécdota muy aprovechada por docentes de todos los cursos. Igualmente, el escritor Carlo Frabetti, en su libro *Ulrico y la llave de oro*, utiliza este método en el capítulo titulado «La corona de oro», para demostrar la inocencia del joven joyero real, acusado de robar parte del oro que se le había entregado para elaborar una corona al rey. Su lectura y posterior trabajo sobre lo relatado es muy aconsejable para relacionar los conceptos de peso y volumen.

El cuento introduce al lector en *el kilogramo*, medida del peso. El kilogramo es la unidad básica en el Sistema Internacional de medidas y la única que no se basa en un patrón de la naturaleza, como en el caso del metro, relatado en el cuento «Una medida

para todo el mundo». También es la única medida que se denomina empleando un prefijo, Kilo, puesto que el nombre completo es kilogramo. Se define como la masa que tiene el prototipo internacional, compuesto de una aleación de platino e iridio, que se guarda en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas en Sèvres, cerca de París. Su símbolo es kg y no admite mayúscula, ni punto, ni plural.

Su origen se remonta a la misma época en la que nace el metro (finales del siglo XVIII, principios del XIX) y sus autores son los mismos. Su primera definición se daba a partir de la siguiente equivalencia conocida por todos: 1 litro de agua destilada pesa un kilogramo y ocupa 1 decímetro cúbico. Posteriormente, el kilogramo fue redefinido mediante un objeto, cuya masa formalizó una cantidad exacta para representar la definición original. Esta definición se ha comentado en el párrafo superior.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y *los valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Unidades de medida del peso: kilogramo y gramo.
  - Múltiplos y submúltiplos, concretamente el quintal.
- **Destrezas y habilidades**
  - Identificación de las diversas medidas de peso.
  - Medición del peso mediante balanzas apropiadas.
  - Estimación de pesos y selección de la unidad de medida adecuada.
  - Reconocimiento y diferenciación entre las diversas acepciones de la palabra pesado bien para referirnos al peso, bien para adjetivar a personas.
- **Actitudes**
  - Curiosidad e interés por investigar sobre el origen del concepto del peso.
  - Valor del conocimiento de los contenidos matemáticos para utilizar correctamente las medidas de peso.
  - Disposición favorable a utilizar con precisión estas medidas en diversas situaciones.
  - Interés por la búsqueda veraz en la red.
  - Valor de la utilización de aspectos matemáticos en la vida cotidiana, como el cociente que indica el índice de masa corporal y nos avisa de una posible enfermedad: sobrepeso u obesidad.

Valores contenidos en la narración

En el cuento destaca la *superación* de la protagonista para no dejarse vencer por una crítica negativa. Igualmente, el *diálogo* con su madre y amigas, así como la ayuda de todas para potenciar su *autoestima*.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se sugieren, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién es la protagonista?, ¿cuántos personajes hay?, ¿dónde trascurre la trama?
- ¿Qué significado le atribuyes al adjetivo «pesadas» del título del cuento?
- ¿Qué opinas tú sobre la pregunta de la profesora sobre el peso de un kilo de plomo y uno de plumas? ¿Cuál es la diferencia entre ambos objetos?
- Cuando vas de compras al mercado o supermercado, ¿te fijas en los pesos de los alimentos que elijes?
- ¿Has calculado alguna vez tu índice de masa corporal?
- ¿Qué múltiplos del kilogramo aparecen en la narración? ¿Cuántos kilos vale cada uno?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Si todavía no has calculado tu índice de masa corporal, es el momento de hacerlo y buscar en Internet su interpretación.

b) Cuando acompañas a tus padres a hacer la compra, ¿te fijas en cómo se piden los productos y cuál es la relación peso-precio? Explícalo.

c) En un supermercado se venden la mayoría de los productos envasados. ¿Has observado cuánto pesan los «paquetes» de diferentes productos? Anótalo.

d) Para pesar disponemos del gramo, sus múltiplos y sus submúltiplos. Rellena la siguiente tabla con el peso en la unidad que consideras es la más apropiada.

	Pesa
Un tarro de miel grande	
Un tarro de Nocilla o Nutella	
Un yogur	
Un sobre de azúcar	
Una bolsita de té	
Un pintalabios	

Un paquete de arroz	
Un paquete de tus macarrones favoritos	
Una tableta de chocolate a la taza	
Un panecillo	
Un quesito	
Un paquete de tus galletas favoritas	
Un paquete de tus cereales favoritos	

Nota: puedes consultar los objetos en la despensa de tu casa o en el supermercado.

¿Pinta o litro?

Una de las cosas que más le gustaba a Tomasín era escuchar detrás de las puertas. Su familia había intentado quitarle esta costumbre por todos los medios; más de un día se había quedado sin postre por haber sido pillado escuchando lo que no debía.

Los mayores no lo entendían, él no escuchaba, él espiaba, porque él, Thomas Bridge, era el agente 008 con licencia para resolver problemas sin consultar. Estaba trabajando porque era un espía al servicio de la humanidad.

De profesión, espía. En la familia, un incomprendido.

Espía que te espía se había enterado de cosas muy curiosas como que los elefantes beben 200 litros de agua al día, más o menos lo mismo que gastaba su hermana cada vez que se bañaba y mamá le pedía que se du-chase, pues una ducha corta consume alrededor de 75 litros, suficientes para asearnos bien. También se había enterado de cosas menos agradables como de las discusiones de sus padres antes de separarse. Durante ese período de tiempo había dejado de escuchar detrás de las puertas para no tener pesadillas por la noche.

Este verano espió continuamente a su hermano, que había vuelto muy cambiado de su estancia en Londres con una beca Erasmus. ¡La de cosas que oyó! Lo que más le había intrigado era que la cerveza se bebía por pintas.

Él entendía el significado de la frase «ser un pinta», pero una cerveza pinta ¿qué era? ¿O sería una pinta de cerveza?

No podía preguntar a sus hermanos ni a mamá, pues descubrirían su actividad auditiva, así que por primera vez desde que era pequeño estaba deseando que empezase el colegio. ¡Quién se lo iba a decir! Él ilusionado con el cole.

Pasada la primera semana de clase, una vez comprobadas la capacidad de escucha y simpatía de los maestros de su quinto curso, eligió al de inglés por ser el que parecía más accesible. Un martes, a la salida de clase, le pidió una tutoría para hacerle unas preguntas.

—Profe, ¿cuándo puedo hablar contigo? —le dijo con mucho misterio—. Es que me he enterado de unas cosas muy curiosas sobre Londres y no las entiendo.

—Si no las entiendes, ¿cómo sabes que son curiosas? —contestó el profesor—. ¡Déjalo, chaval! Cosas de mi humor inglés.

Le guiñó un ojo y le citó ese mismo día a la salida de clase, si no tenía mucha prisa. Con toda puntualidad, Tomás llegó al despacho. El profesor le invitó a sentarse y le dijo:

—¿Cuáles son esas cosas que te intrigan?

—Mi hermano bebía la cerveza por pintas. ¿Qué significa?

—¿Os ha comentado el profesor de Matemáticas al estudiar el Sistema Métrico Decimal que hay países en el planeta que no lo usan?

Y él que pensaba que era universal. ¡Vaya sorpresa!

—Ya veo, por tu expresión —siguió diciendo el profesor—, que no tenías ni idea. Pues sí, el Sistema Métrico Decimal tan útil, práctico y, en principio, universal no te sirve para medir en Estados Unidos, ni Reino Unido, ni Bir-mania, por ejemplo. Ellos utilizan todavía su sistema anglosajón, en el cual la pinta es una unidad de volumen, al igual que la milla lo es de longitud.

Así que los ingleses no solo tenían su propia moneda, la libra en vez del euro, y coches y peatones circulaban por la izquierda, mientras que el resto de Europa lo hacía por la derecha, sino que además tenían *su propio sistema de medidas*. Tomasín, de pronto, comprendió que algunas normas y costumbres no son las mismas en todas partes. Dependían del país en el que se vivía. ¡Cambiaban en cuanto viajabas a otro!

—Querrás saber —continuó el profesor— a cuántos litros equivale la pinta inglesa para así averiguar

cuánta bebía tu hermano, ¿verdad?

—Claro, profe. ¿Son muchos?

—No, hombre, no. Una pinta inglesa es alrededor de medio litro, concretamente…, déjame consultar mis tablas de conversión.

El profesor se levantó, fue a la estantería y tomó un pequeño folleto muy usado. Lo hojeó y dijo:

—Aquí está: una pinta inglesa equivale a 20 onzas fluidas o a 568,26125 mililitros. La onza fluida es un submúltiplo de la pinta. ¿Nunca has estado en un establecimiento de la cadena Starbucks Coffee y leído su lista de bebidas con su capacidad? Por ejemplo, el vaso pequeño tiene una capacidad de 8 onzas fluidas (Fl. Oz.) o 236 mililitros (ml).

—Sí he ido, pero siempre me he quedado sentado guardando el sitio.

—Ya entiendo. Sigamos. Con las onzas debes tener mucho cuidado ya que el mismo nombre «onza» se emplea para líquidos y para sólidos. La onza líquida, o fluida como dicen ellos, es unidad de volumen, y la onza a secas es una unidad de peso.

Como Tomás seguía empeñado en saber la cerveza que bebía su hermano en un sistema conocido para él, retomó este tema:

—Así que una pinta de cerveza expresa una cantidad de líquido. Entonces mi hermano se bebía cada noche medio litro de cerveza, ¿no?

—Eso es, más o menos. Pero no caigamos en juzgar su actuación… Para eso están tus padres.

—Entonces si un litro de agua pesa un kilo y ocupa un decímetro cúbico, ¿cómo es esta relación con la pinta?

—Chaval, ¡tú prometes! Eso se lo tendrás que preguntar a mis colegas de matemáticas. ¿Algo más?

—No, muchas gracias.

—Vale, pues te aconsejo que a partir de ahora busques en los envases que haya en tu casa para ver si ponen la cantidad de líquido o el peso del producto que contienen en ambos sistemas, el métrico decimal y el anglosajón, o en uno solo.

El profesor se levantó dando por terminada la reunión y Tomás se marchó contento a su casa a comer. Nada más terminar la comida y haber ayudado a recoger la mesa, puso en práctica su lema: «Un buen espía aprende una cosa nueva cada día». De acuerdo con el consejo del profesor, empezó a buscar por los armarios de la cocina y del baño los envases que tuviesen ambas equivalencias. Cada vez que encontraba un envase con ambas, el Agente 008 anotaba cuidadosamente en su cuaderno secreto de misiones el tipo de producto y el peso o líquido que contenía. Estos son algunos de los hallazgos que escribió:

Envases con medidas en sistema métrico y en sistema anglosajón:

1º La leche corporal de mamá tiene 500 ml o 16,9 Fl. Oz. Las onzas fluidas, como me ha dicho el profesor.

2º Las galletas inglesas que ha traído mi hermano pesan 200 g o 7,1 Ounces. Onza para el peso y escrita en inglés. ¡Bien!

3º La tableta de chocolate (un espía toma una al día) pesa 300 g o 10,5 Oz.

4º Eau Thermale Avène (¿para qué servirá esto?)

contiene 200 ml o 6,76 Fl. Oz.

Y así, sucesivamente. A continuación siguió escribiendo las siguientes ideas para tener éxito en sus misiones:

Para mis misiones de espía debo tener en cuenta estas ideas:

1º Un espía antes de ir a un país debe saber qué medidas usan.
2º Aprender a conducir por la izquierda y por la derecha, pues tendré misiones en cualquier parte.
3º Hacerme con una tabla de conversiones como la del profe de inglés.
4º Enterarme de cuántas libras cuesta una pinta de cerveza.

Y mientras ese día de beber cerveza en un pub inglés le llegaba, el Agente 008 se bebió su vaso de leche con cacao y tomó un par de galletas para cobrar fuerzas antes de irse al pasillo a espiar la conversación en el salón: mamá tenía visita y prometía ser muy interesante…

Y así, este líquido cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Este cuento está centrado en la **unidad patrón de medida del volumen: el litro.**

El litro, junto con el metro y el kilogramo, es de las primeras unidades del Sistema Métrico Decimal original. Se define como el volumen equivalente a 1 decímetro cúbico. Su símbolo es indistintamente l o L. Lógicamente sus múltiplos y submúltiplos están sometidos a las reglas generales de formación del Sistema Métrico Decimal. Los más utilizados son los centilitros (cl = 0,01 l), mililitros (ml = 0,001 l) y los hectolitros (hl = 100 l).

La trama del cuento se plantea entorno a las diferentes unidades de medida del volumen según el sistema que se elija. Esto da la oportunidad de trabajar con los aprendices matemáticos el Sistema Métrico Decimal en comparación con el sistema anglosajón, concretamente el utilizado en Reino Unido, ya que el usado en Norteamérica difiere. En el cuento, se recalca la sorpresa del protagonista, Tomasín, al descubrir que el sistema conocido por él no es universal: existen países que utilizan otros.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los

valores en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Unidades de medida del volumen: litro y pinta.
  - Múltiplos y submúltiplos del litro.
  - Sistemas de medida: el Decimal y el anglosajón.
- **Destrezas y habilidades**
  - Identificación de las diversas medidas del volumen.
  - Medición del volumen mediante recipientes apropiados.
  - Estimación de volúmenes y selección de la unidad de medida adecuada.
  - Reconocimiento, diferenciación y equivalencia entre las unidades de medida de volumen: litro, pinta y onza fluida.
- **Actitudes**
  - Valorar el significado cultural de los sistemas decimal y anglosajón.
  - Disposición favorable a utilizar con precisión estas medidas en diversas situaciones cotidianas.
  - Valorar el Sistema Métrico Decimal por su universalidad y simplicidad a la hora de calcular.
  - Interés por la búsqueda de los conocimientos.
  - Valor de la utilización de aspectos matemáticos en la vida cotidiana, como son las unidades de volumen.

Valores contenidos en la narración

El protagonista está caracterizado por una curiosidad que en algunos pasajes es morbosa y en otros positiva, ya que le impulsa a aprender lo que desconoce. Esta curiosidad intelectual es muy positiva, mientras que la curiosidad tipo cotilleo destruye la *convivencia armónica* y el *respeto* a los demás. También se hacen patentes *el diálogo* y la *comprensión* por parte del profesor de inglés.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o por el docente. Se sugieren, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido? ¿De qué trata el cuento?

- ¿Quién o quiénes son protagonistas? ¿Cuántos personajes hay? ¿Dónde trascurre la trama?
- ¿Has espiado alguna vez las conversaciones de otros? ¿Te parece correcto?
- Cada vez que bebes algún líquido envasado, ¿te fijas en el volumen que pone la lata o botellín que lo contiene?
- ¿Conocías la existencia de las medidas anglosajonas del volumen?
- Cuando algún concepto te intriga como al protagonista, ¿intentas averiguar qué significa?
- ¿Cómo se relacionan el litro, el kilo y el decímetro cúbico? ¿Es así con cualquier líquido o solo con el agua?
- ¿Cómo se relacionan la pinta y el litro?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Como eres una persona muy observadora, escribe una lista con los envases que hay en el frigorífico o en la despensa de tu casa y anota al lado el volumen que contienen. Busca con toda intención aquellos que expresan el volumen en el sistema métrico decimal y en el anglo-sajón. Anótalos como hace el protagonista del cuento.

b) Con la ayuda de Internet, anota los diversos vasos que ofrece la cadena Starbucks Coffee con su capacidad/volumen en ambos sistemas: métrico decimal y anglosajón.

c) En los cursos siguientes aprenderás diversas fórmulas para calcular el volumen de diversos recipientes. Mientras tanto, puedes calcular volúmenes por un método indirecto. Por ejemplo, puedes pesar una pera grande y hallar directamente su peso, pero ¿cuál es su volumen? ¡Fácil! Busca una fuente honda, pon sobre ella una ensaladera, llena esta de agua hasta el borde y mete con mucho cuidado la pera. Se derramará parte de agua y quedará en la fuente. Vuelca esta agua en una jarra milimetrada y observa la cantidad de líquido que marca. ¡Ese es el volumen que tiene la pera! Repítelo con otras frutas anotando en cada caso su nombre, peso y volumen.

d) Cuando viajes o seas mayor y trabajes con compañías inglesas o norteamericanas, debes tener mucho cuidado con los sistemas métricos empleados, pues te puede ocurrir algo tan grave como estrellar una nave espacial en el planeta Marte por haber sido concebida en un sistema y darle las órdenes en el otro. Lee la noticia completa en esta página web: **https://elpais.com/diario/1999/10/02/sociedad/938815207_850215.html**

¿Cuál era el sistema en el que fue construida? ¿En qué sistema le dieron instrucciones? ¿Cuánto dinero costó el error?

Por una décima de segundo

Había perdido.

Había perdido el campeonato escolar de natación, modalidad braza para cuarto, quinto y sexto de Primaria, por una décima de segundo.

Tantas horas de entrenamiento, tantas tardes de piscina en vez de juegos con sus amigas, tantas esperanzas en el primer premio, y ahora… debía conformarse con un segundo puesto por una décima de segundo.

¡Una décima de segundo! ¿Cuánto es, cuánto dura? Casi nada; menos que uno de los suspiros de su hermana Violeta cuando pensaba en su amado Carlos; menos que los «¡Ay!» de mamá cuando entraba a limpiar su cuarto y lo veía todo desordenado. Una pizca, una miaja de tiempo o, dicho matemáticamente, la décima parte de un segundo, había marcado la diferencia entre el primer y segundo puesto.

Nunca olvidaría aquel sábado 10 de junio, día del campeonato. Los nervios en el banquillo a la espera de que las llamaran, cuando el tiempo parecía que no pasaba; la presión en el agua cuando las manecillas del cronómetro iban demasiado deprisa, y cómo se paró el tiempo cuando le informaron de su marca.

De vuelta a casa, papá, mamá y Violeta fueron muy cariñosos con ella. Que si lo importante es participar, que un segundo puesto estaba muy bien, que ya lo conseguiría el próximo año… Pero a ella no le consolaban ninguna de esas frases. Ella, Mar Alcolea Jiménez, a sus nueve años, no podía perder un campeonato de natación. Y menos con ese nombre tan marino.

Las horas que quedaban del sábado y el domingo, estuvo dándole vueltas al mismo tema: *¿Qué es el tiempo?* Y siguió con las correspondientes preguntas a su medición: ¿Por qué se medía el tiempo en horas, minutos y segundos? ¿Quién había decidido lo que duraba un segundo? ¿Quién había inventado los relojes y los cronómetros? Había más preguntas en la cabeza de Mar que en la cabeza de sus profesores cuando pensaban el examen de evaluación.

Decidida a averiguar las respuestas a sus interrogantes, empezó a preguntar aquella misma noche del sábado antes de la cena.

Fue al cuarto de Violeta que, como siempre, estaba con la puerta cerrada. Llamó educadamente y por una rendija que abrió dijo:

—¿Puedo entrar, Violeta?

—Adelante, peque. ¿Qué te pasa? ¿Sigues triste?

Mar entró y se acomodó sobre la cama. Miró cómo su hermana de catorce años se peinaba con todo esmero y se maquillaba muy ligeramente la cara. ¿Iría a salir de noche?, pensó. Y dijo:

—Violeta, ¿tú sabes lo que es el tiempo?

—¿Qué es el tiempo? ¡Vaya pregunta! Pues lo que tardas en desayunar, o en ir al colegio andando, o en autobús a ver a los abuelos. ¡Qué sé yo! Además, no tengo tiempo de hablar contigo. Estoy esperando una vídeo llamada de Carlos.

Violeta señaló a Mar la puerta para que se fuera y siguió con su arreglo personal.

—¡Pues vaya con mi hermana! Si resulta que no sabe más que estar pendiente del tal Carlos y no tiene tiempo para los demás —dijo Mar andando por el pasillo, muy enfadada con Violeta.

Fue a preguntar a mamá que estaba en la cocina preparando la cena.

—Mamá, ¿tú sabes lo que es el tiempo?

—¿El tiempo que hace?

—No, mamá, el otro.

—¡Ah! Pues de la definición no me acuerdo ahora y la verdad es que no tengo tiempo de ponerme a pensar. Estoy preparando la cena. Pregunta a papá.

¡Pues vaya con los mayores! Todos usan el tiempo, están preocupados por él y no saben lo que es, pensó

camino de la terraza donde su padre estaba tendiendo la ropa.

—Papi, ¿puedo hacerte una pregunta?

—Claro, hija, dime.

—Papá, ¿qué es el tiempo?

—¿El atmosférico?

—No, el otro.

Papá dejó nuevamente en el barreño la sábana que iba a tender, se rascó la barbilla, cosa que hacía siempre cuando se ponía a pensar abstraído, y masculló lentamente:

—¿Qué es el tiempo? Y eso me lo pregunta mi niña de nueve años. Veamos…

En esto sonó la voz de mamá llamando a la familia a cenar y papá se comprometió a responder la pregunta sobre el tiempo al día siguiente.

Durante la cena, Mar observó la de veces que se emplea la palabra «tiempo» en la conversación, aunque no se sepa muy bien lo que significa. Definitivamente, el tiempo preocupaba mucho a las personas.

La frase favorita de mamá era «no pierdas el tiempo», y la de papá, «emplea bien el tiempo». La de su hermana era «¡qué largo se me hace el tiempo de espera entre llamada y llamada de Carlos!». Sin embargo, recordó que su abuela para hablar del tiempo empleaba refranes: «A las diez, en la cama estés...», «Cada cosa a su tiempo», «Tiempo y hora no se atan con soga».

El día siguiente, domingo, fue un día relativamente tranquilo, con tiempo para pasear, ir a ver a los abuelos y al cine por la tarde. De pronto, era otra vez la hora de cenar y acostarse. Sin embargo, padre e hija no encontraron un momento tranquilo a solas para hablar sobre la pregunta de Mar.

Lo que realmente temía la niña era la vuelta al colegio el lunes 12 de junio. ¿Cómo la recibiría su clase?

A la entrada del aula se encontró con su rival y triunfadora que le dijo:

—¡Hola! ¿Ya has tenido tiempo de llorar tu derrota?

—Hace tanto tiempo de eso que ya ni me acuerdo —contestó Mar muy digna.

—¡Tanto tiempo! Solo dos días.

—Exactamente un día, veinte horas y cuarenta y cinco minutos.

Mar la dejó con su cara de luna llena, se metió en el aula y cerró la puerta con fuerza. Todos sus compañeros se pusieron en pie y empezaron a aplaudirla cantando «Campeona, campeona, oe, oe, oe». Por lo menos había gente que empleaba su tiempo en felicitarla.

También el tutor de la clase elogió su segundo puesto; sobre todo porque la ganadora era de sexto de Primaria, por tanto dos años mayor que ella.

Ese mismo lunes, cuando papá regresó a casa del trabajo por la tarde, llamó a Mar para contestar su pregunta sobre el tiempo. Se fueron al cuarto de estar y papá dijo:

—Será mejor que consultemos en Internet. Sentémonos delante del ordenador.

Padre e hija pusieron en marcha el equipo informático y se conectaron a Google. Papá puso en el buscador la siguiente cadena de búsqueda: «qué es el tiempo» y rápidamente obtuvieron aproximadamente 87.700.000 resultados en 0,57 segundos. Papá comentó:

—Cuando yo tenía tu edad, era impensable obtener todos estos datos sobre algo en esta fracción de tiempo.

—Papá, pareces el abuelo que se asombra cada vez que entra en Internet.

—Mira, la definición primera nos sirve perfectamente.

Padre e hija leyeron al unísono el recuadro que aparecía en pantalla sin utilizar el despegable:

tiempo
nombre masculino

1. Dimensión física que representa la sucesión de estados por los que pasa la materia.
   "No hay espacio ni tiempo fuera del límite de tu universo; el tiempo transcurre inexorablemente"
2. Período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento.
   "¿Cuánto tiempo falta para que empiece la película?"

—Creo que ya lo voy entendiendo —dijo Mar—. Sobre todo el número dos. ¿Qué hay en el desplegable?

Así lo hizo papá y ambos se quedaron asombrados. En total había cuarenta y nueve acepciones referentes al tiempo, recogidas en el diccionario. Las leyeron y comentaron tranquilamente.

—Papá, ya lo he entendido. Ahora vamos a averiguar quién inventó los relojes para medir el tiempo.

—Los relojes son muy antiguos, hija. Creo recordar que el primer reloj fue el propio sol, la luz del día y de la noche. Luego, ya en época griega y romana, aparecieron los relojes de arena y unos muy curiosos de agua llamados clepsidras. De todas formas, veamos la historia del reloj en Wikipedia.

Lo que más gustó a la niña fue la historia del cronómetro. También aprendieron ambos que la unidad básica de tiempo en el Sistema Internacional de Unidades es el segundo, cuyo símbolo es exactamente «s». No admite mayúsculas, ni plural, ni abreviaturas como seg.

En esto oyeron la voz de mamá pidiendo que pusieran la mesa para cenar. ¡Les esperaban unas suculentas croquetas con ensalada!

Al acostarse, Mar pensó que aquel día había sido uno de los mejores lunes que recordaba: había recibido las felicitaciones de sus compañeros, había dejado boquiabierta con su respuesta a su rival y había aprendido con su padre muchas cosas sobre el tiempo. Ahora, tenía ocho horas por delante para dormir.

Cuando papá entró para darle el beso de buenas noches, se sentó al borde de la cama con un libro en la mano y le dijo:

—Mira, Mar, he recordado este libro que leímos en el instituto. Se titula *Momo*, de Michael Ende, uno de los autores alemanes más populares y famosos del siglo XX, ya fallecido. La protagonista es una niña de edad indefinida y con grandes cualidades; sobre todo sabe escuchar como nadie a todo el mundo. Pues bien, *Momo* lucha en el libro con los hombres grises que roban el tiempo de todos. ¿Para qué ese robo? La razón la da el propio autor en el capítulo seis: «Porque el tiempo es vida. Y la vida reside en el corazón».

—Papi, es la mejor definición de tiempo que hemos visto esta tarde: «el tiempo es vida». ¡Voy a aprovechar muy bien el mío!

Y se durmió feliz soñando con todas las cosas interesantes que iba a hacer a lo largo del tiempo de su vida.

Y así, el tiempo de este cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Este cuento se centra en la **magnitud tiempo y su medida.** La razón es sencilla: la necesidad de medir el tiempo nace en los albores de la humanidad. Y según el hombre ha ido aumentando sus conocimientos científicos, ha ido mejorando su comprensión del tiempo y su forma de medirlo, pues como dijo el griego Jenófanes en el siglo VI a.C. «a los mortales no se lo enseñaron los dioses todo desde el principio, sino que ellos, en su búsqueda a través del tiempo, van encontrando lo mejor».

El concepto de tiempo es difícil de definir como bien sabe la protagonista del cuento. Evidentemente, todos usamos el tiempo y sus medidas; medidas que desde pequeños debemos aprender y manejar. Pero, tal y como pregunta la niña, ¿qué es el tiempo? La definición de esta magnitud es complicada, sin embargo, al estar en el contexto de la narración será más comprensible.

A lo largo de la escolarización, primeramente, se aprenden las nociones de día y año. El concepto de día se debe a la rotación de la tierra sobre su eje y el de año al movimiento de traslación del planeta en torno a su estrella: el sol. Posteriormente, se trabaja la subdivisión del día en horas, minutos y segundos, así como la agrupación de años en siglos y milenios.

En el Sistema Internacional de Medidas se marca como unidad básica del tiempo el

«segundo» y, a partir de él, sus múltiplos y submúltiplos en relación de diez, como es universal. Sin embargo, estos múltiplos y submúltiplos del segundo no suelen usarse en la vida cotidiana. Por ejemplo, nadie dice «tardaré un kilosegundo (10^3 s) en llegar a tu casa»; empleamos la división sexagesimal del tiempo en años, semanas, días, horas, minutos y segundos, en la cual el segundo es la sesentava parte del minuto, este de la hora y veinticuatro horas forman un día.

Con el cuento se pretende que el lector tome conciencia de lo que supone el tiempo y su forma de medirlo. Por tanto, puede ser leído simplemente para disfrutar con su narración, para motivar el estudio del tema, o para repasarlo o profundizar.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de tiempo.
  - Unidades de medida del tiempo: segundo, minuto, día, mes.
  - Submúltiplo del segundo: décima de segundo (10^{-1} s).
- **Destrezas y habilidades**
  - Identificación de las diversas medidas de tiempo.
  - Medición de la misma con relojes y cronómetros.
  - Reconocimiento de la relatividad del tiempo.
  - Utilización apropiada de frases hechas con el tiempo.
  - Diferenciación del tiempo universal y el tiempo atmosférico.
  - Estimación de períodos de tiempo y selección de la medida adecuada.
  - Reconocimiento y diferenciación entre las diversas acepciones de la palabra segundo: medida de tiempo, medida de ángulos, número de orden.
- **Actitudes**
  - Curiosidad e interés por investigar sobre el origen del concepto del tiempo.
  - Valor del conocimiento de los contenidos matemáticos para utilizar correctamente las medidas de tiempo.
  - Disposición favorable a utilizar con precisión estas medidas en diversas situaciones.
  - Interés por la búsqueda veraz en la red.
  - Valor de la utilización de aspectos matemáticos en la ordenación cronológica de situaciones de la vida diaria.

Valores contenidos en la narración

En el cuento destacan la *superación*, *responsabilidad* y *constancia* de la protagonista

para conseguir una marca en un deporte: ella quiere ser la primera, y sacrifica muchas cosas para conseguirlo. En las relaciones con sus padres y hermana sobresale el valor del *diálogo*: escuchan a la niña, la animan en sus horas bajas y la ayudan en la búsqueda de respuestas a sus preguntas sobre el concepto del tiempo.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él. Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos arropados por la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién es la protagonista?, ¿cuántos personajes hay?, ¿dónde trascurre la trama?
- ¿Has vivido alguna vez una situación como esta de perder un primer premio por haber tardado más tiempo?
- ¿Qué personaje le explica a la protagonista lo que es el tiempo?
- Para ti, ¿qué es el tiempo?
- ¿Cómo sueles medirlo?, ¿usas reloj? En caso afirmativo, ¿de qué tipo?
- ¿Qué medidas de tiempo utiliza una agenda?
- ¿Y un calendario?
- ¿Qué frases hechas conoces con el tiempo?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Seguro que has oído a tus padres y abuelos refranes sobre el tiempo y las estaciones, por ejemplo: «En abril, aguas mil». Escribe algún refrán que te guste sobre este tema.
b) Habrás observado en el cuento que aparecen varias frases hechas sobre el tiempo, como «emplear bien/mal el tiempo», «perder el tiempo», etc. Escribe tú todas las que conozcas y su significado. Por ejemplo: «llegar a tiempo» significa ser puntual.
c) Observa los teléfonos móviles de tu familia. ¿Miden el tiempo? ¿Cambian la hora si cambias la ciudad? ¿Por qué? ¿Y si cambias de país? ¿Sabes explicar por qué?
d) ¿Conoces algún reloj famoso? En caso afirmativo, pon su nombre y la localidad donde se halla.
e) Para medir períodos de tiempo disponemos de diversas unidades: año, meses,

semanas, días, horas, minutos y segundos. Rellena la siguiente tabla con la unidad que consideres más apropiada según tú.

Para medir	empleas
La duración de una clase	
Lo que tardas en hacer un largo en la piscina	
Lo que tardas en comerte el bocadillo	
Un viaje en tren a . . . . . desde . . . . . *(elige tú el lugar)*	
Un viaje en coche a . . . . . desde . . . . . *(elige tú el lugar)*	
Lo que tardas en desayunar	
Lo que tardas en ducharte	
El tiempo que duermes	
El tiempo de vacaciones	
Una jornada de colegio	
Un período de evaluación	
Una sesión de cine	
El período entre dos cumpleaños consecutivos	

Un campo para jugar

—¡Eh, chicos! Aquí no podéis jugar que me estropeáis el jardín. Venga, largo.

El jardinero municipal no hablaba en broma. Yo intenté asustarle, pero sin éxito. Manolo, mi amo, y su pandilla ya conocían su mal humor y preferían que no lo enfadase. Así que me dio un silbido, recogieron el balón obedientemente y, hablando entre ellos muy bajito, se fueron del parque.

—¡Jo, qué mala pata! —dijo Manolo a la vez que me daba palmaditas en el lomo.

—Desde luego, con lo bien que estábamos lanzando y lo buena que era esa portería entre los dos árboles —contestó Fermín, el líder de la pandilla.

—Sí, pero tiene razón el jardinero: si no paramos el balón, va derecho a las rosas y las aplasta —dijo Lola.

Ya hablaron las chicas, siempre las chicas, las sensibles, las respetuosas, las conciliadoras como Lola, la hermana pequeña de mi amo y una enamorada del balón. Yo daría mi vida por defenderla, sin embargo, a veces le lanzaba ladridos de rabia por dejarse aplastar. Ella siempre decía la verdad, como en este caso, aunque el resto de la pandilla, sobre todo los chicos, no estuvieran de acuerdo con su punto de vista y la criticasen por ello.

—Lola, Lola, tú siempre dando la razón a los mayores y nosotros los pequeños a fastidiarnos —dijo Kairo.

Yo di un ladrido de aprobación. Este chico era un bravo, como a mí me gusta ser; y si no fuera por Manolo y Lola que lo contenían, siempre estaríamos metidos en peleas. Así yo probaría mis colmillos, que solo los he estrenado mordiendo los huesos que me dan para comer.

—¡Venga, chicos, no discutamos! Vamos delante de mi casa a seguir jugando —propuso Teresa.

Teresa era la amiga íntima de Lola y siempre mediaba para evitar las discusiones. ¡Jo! Con lo que yo disfruto poniendo la música de fondo: ellos gritan y yo ladro.

Todos estuvieron de acuerdo y emprendimos la marcha. En estos casos, Manolo me deja jugar con el balón: me lo tira muy lejos para que yo vaya a buscarlo y se lo traiga de vuelta. Así me entreno para convertirme en jugador cuando falta alguno, como esta tarde que no está Luis. ¡Y lo que me gusta esto del balón!

A la llegada delante de la casa de Teresa, esta y Lola buscaron unas piedras para marcar las porterías y situarse en ellas como porteras. Los tres chicos y yo nos colocamos en el centro del campo para patear el balón. La tarde empezaba a ponerse interesante.

Después de algunos pases, regates y algunas tiradas a portería poco afortunadas, estábamos tan concentrados en el juego que ni yo, con mis magníficos oídos, oímos llegar un coche. De repente, una serie de estridentes pitidos nos dejaron petrificados.

—¡Qué pasa! —dijeron ellos.

—¡Guau, guau, guau! —ladré yo a la vez que corría hacía el coche que nos había asustado.

Una cabeza salió por la ventanilla del conductor y gritó:

—¡Estáis locos! Poneros a jugar en plena calzada después de una curva que no se os ve. Podía haberos atropellado.

Tanto escándalo se armó que la madre de Teresa se asomó a la ventana a ver qué pasaba. Nos mandó entrar en su casa y nos invitó, no, les invitó a merendar, pues a mí me mandó al corral. ¡Qué desfachatez! Con el perro tan limpio que soy.

No me enteré de qué hablaron, pero debieron tomar una decisión tajante por la cara de circunstancia que llevaban cuando nos fuimos y el olor ácido que se les había puesto, que a mí mi olfato no me engaña.

Camina que te camina, llegamos los cinco y yo a casa de mis amos.

—Venga, escribamos esa carta —dijo Fermín muy convincente sentado en el cuarto de estar.

Lola se fue a por papel y lápiz. Las dos chicas y los tres chicos se pusieron a escribir la siguiente carta que me leyeron una vez acabada y yo aprobé con dos buenos ladridos:

Señor Alcalde:

Estos chicos (Manolo, Fermín y Kairo), estas chicas (Lola y Teresa) y Drac, nuestro perro, necesitan un lugar para poder jugar con el balón. No tiene que ser tan grande como un campo de fútbol. Un trozo de tierra adecuado nos bastaría y se lo agradeceríamos haciendo campaña por usted en las próximas elecciones municipales.

Puede mandar su respuesta a la dirección del remite de esta carta.

Reciba un cordial saludo de,

Lola Teresa Kairo Fermín Manolo

Ya esolo quedaba ir al Ayuntamiento a entregar la carta firmada por todos. ¿Habéis observado qué estilo tiene mi firma?

Tres días después, un empleado municipal trajo la respuesta. Mamá esperó a que los chicos volvieran del colegio para entregársela y estos a estar todos reunidos para abrirla y leerla.

Por fin llegó el momento a media tarde. ¿Qué pondría?

La leyeron con mucha atención y después se pusieron a vitorear como locos. Yo a saltar y ladrar con ellos, claro. Mamá y papá aparecieron por el dintel de la puerta muy intrigados y preguntaron:

—Chicos, chicas ¿qué pasa? ¿Por qué este escándalo de gritos de júbilo y ladridos de Drac?

—Papá, mamá, el Alcalde nos deja un terrenito de 9 m^2 (metros cuadrados) camino de las eras para que juguemos tranquilamente al balón sin molestar ni ser molestados —dijo Lola.

—Bueno, no parece mucho terreno —contestó papá.

—¡Qué dices, papá! 9 m^2 para nosotros solos —dijo Manolo emocionado.

—Hijo, piénsalo bien, son solo 9 m^2 —insistió mamá.

Ninguno contestó y todos nos fuimos corriendo, balón incluido, a ver el terreno y echar un partidito. ¡Qué gusto, un campo para nosotros! Por fin llegamos y entonces lo vimos. La desilusión se pintó en todos nuestros rostros; yo no sabía si ladrar o aullar de pena.

—Pero… si es tan grande (o tan pequeño) como mi habitación —dijo Manolo.

—Claro —explicó Kairo, que tenía gran soltura en operaciones y cálculos de áreas—, es como un cuadrado de 3 m x 3 m. Suficiente espacio para tener mesa, cama, silla y armario, pero no para lanzar unos balones.

Como casi siempre, papá y mamá tenían razón.

Por la noche, durante la cena familiar, se trató de nuevo el problema. Yo terminé con un tremendo dolor

de cuello de tanto mirar a unos y a otros mientras hablaban. Papá decía:

—No esperéis que vayan a daros un campo de 8 áreas como deben tener los de fulbito, que son los más pequeños.

—Y eso, ¿qué significa? —preguntaba Lola.

—Pues que es un campo rectangular de dimensiones 40 m x 20 m. ¿Te han enseñado a calcular el área de un rectángulo en el colegio?

—A ella todavía no, papá —decía Manolo—, pero yo sé que la fórmula para calcularla es multiplicar el ancho por el largo, siempre expresados en las mismas unidades de medida.

—Bien, hijo, entonces si multiplicas 40 m por 20 m te da 800 m^2. Entonces, como 1 área son 100 m^2, 800 m^2 son…

—8 áreas —dijo Lola encantada.

—Eso es. Y come la verdura que se está enfriando —decía mamá.

—Tendréis que volver a escribir al Alcalde y pedirle algo muy fácil: que os deje usar el patio del colegio por las tardes. Y nosotros, sobre todo tú —papá se giró hacia mamá—, como concejala, tienes que insistir en el próximo pleno en su utilización y convencer a todos los padres y madres para que dos de ellos vayan por las tardes un par de horitas a abrir y cerrar el acceso al patio y vigilar los juegos de los chiquillos.

—¡Qué buena idea, papá! El patio sí que es grande —decía Manolo entusiasmado.

—Fíjate que, según la legislación española, nunca puede ser inferior a 900 m^2 —dijo papá muy serio.

—Un área más que el campo de fulbito —matizó Lola asombrada ella misma de lo rápidamente que había aprendido la lección —. Pero, ¿van a querer colaborar todos los padres y madres?

—Eso espero —decía mamá—. Si se abre el patio, por ejemplo, los martes, miércoles y jueves, todos nuestros hijos saldrán ganando, pues estarán en un espacio protegido, sin peligros y supervisados por dos adultos.

Aquí intervine yo con un par de ladridos, pues eso de sin peligro… No sabían papá y mamá cómo se las gastaban algunos de los mayores cuando se ponían en plan bruto. Más de un día había tenido que asustar a alguien para que no pegara a un pequeño, como a mi Lola, que siempre les hacía frente llena de valor.

Menos mal que se acabó la cena y todos nos fuimos a dormir muy contentos pensando en todo lo que teníamos que pedir al señor Alcalde y en las palabras que emplearíamos para redactar la carta. ¿Nos lo concedería?

Y así, este superficial cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Este cuento está centrado en las **unidades de medida de superficie,** cuyo patrón es el metro cuadrado, escrito m^2, unidad básica de superficie en el Sistema Internacional de Unidades.

Es muy importante tener en cuenta que si los múltiplos y submúltiplos del metro, unidad de longitud, aumentaban o disminuían de 10 en 10, ahora los múltiplos y submúltiplos del metro cuadrado aumentan o disminuyen de 100 en 100. Por tanto, 1 hectómetro cuadrado son 100 decámetros cuadrados o 10.000 metros cuadrados.

La búsqueda de un terreno de medidas adecuadas, para dar patadas a un balón por cinco amigos y un perro, constituye la trama del cuento. En ella aparecen las medidas en metros cuadrados y áreas de diversos campos, lo que permite a los amigos entender el significado del metro cuadrado en la realidad.

Este tema de la medición de terrenos se alía a los contendidos geométricos mediante

el aprendizaje de las fórmulas del área de los polígonos regulares, o del conocimiento del número Pi para calcular el área del círculo.

Es necesario que los aprendices distingan las distintas acepciones de la palabra «área», bien como sinónimo de superficie de un elemento plano, bien como la unidad de medida equivalente a 100 m^2.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de medida.
  - Unidades de medida de longitud y superficie: metro, metro cuadrado y área.
  - Concepto de perímetro de un objeto plano.
  - Concepto de área o superficie de un objeto plano.
- **Destrezas y habilidades**
  - Identificación de la magnitud a medir.
  - Utilización de las unidades de medida adecuadas para dicha magnitud.
  - Descripción precisa del proceso seguido para averiguar la medida de una longitud.
  - Descripción precisa del proceso seguido para averiguar la medida de una superficie.
  - Utilización de las medidas de longitud y superficie en las actividades cotidianas.
- **Actitudes**
  - Valoración de las matemáticas para interpretar y describir situaciones reales en las que se emplean magnitudes y su medida.
  - Disposición favorable para realizar mediciones.
  - Interés y gusto por aprender la conexión entre contenidos matemáticos: geometría, aritmética, medida.
  - Valor del trabajo en equipo en la resolución de situaciones problemáticas reales.

Valores contenidos en la narración

De la trama del cuento surgen los siguientes valores: *compromiso social*, *superación*, *constancia*, *diálogo* y *crítica constructiva*.

Compromiso social es lo que se espera de un dirigente, como es el caso de un alcalde al que los chiquillos con toda educación escriben una carta exponiendo sus necesidades.

Nuestros protagonistas demuestran su superación y constancia para lograr sus objetivos.

Igualmente, el diálogo entre ellos y con sus padres es fundamental para entender y comprender la situación y el valor de las medidas reales.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas? ¿Cuántos personajes hay?
- ¿Dónde trascurre la trama?
- ¿Has dado patadas a un balón? ¿En qué lugares? ¿Cuánto podían medir de superficie?
- ¿Cuánto mide un campo de fulbito?
- ¿Cuál es el área de un rectángulo?
- ¿Cuántos significados tiene la palabra área?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) ¿Te has preguntado alguna vez cuántos metros cuadrados tiene la casa o el piso en el que vives, la habitación en la que duermes, el aula en la que recibes clase en el colegio, el patio del colegio? Pues es el momento de averiguarlo y escribir estos valores en tu cuaderno:

	Casa/Piso	Dormitorio	Aula	Patio del colegio
m^2				
áreas				

b) Escribe una carta a un amigo o amiga en la que le explicas la diferencia que hay entre el perímetro y el área de un rectángulo. Expón también las unidades de medida que se emplean en cada caso.

c) Busca en tu casa una habitación que tenga baldosas en el suelo. Observa si son todas iguales. En caso de que sí lo sean, averigua si tienen forma de alguna de las figuras planas que tú has estudiado. Si son baldosas cuadradas o rectangulares,

mide la longitud de sus lados y calcula el área de cada una. Entonces, ¿qué superficie total tendrá esa habitación?

d) Una amiga tuya quiere empapelar su dormitorio con un hermoso papel floreado. Te pide ayuda para averiguar cuántos rollos de papel necesita comprar. Tú le pides datos concretos y ella te da estas medidas:

   Cada rollo de papel tiene 10 metros de largo por medio metro de ancho. La planta de la habitación es un rectángulo de 3,5 metros de largo por 2,5 de ancho. Cada pared mide 2,5 metro de alto. La puerta también quiere empapelarla.

Seguro que ahora ya puedes decirle el número de rollos de papel que necesita.

Cierto y falso al mismo tiempo

Aquel 23 de abril, «Día del Libro», amaneció frío y lluvioso en La Laguna. Sin embargo, este desapacible ambiente no influyó en los ánimos de Nayra, Nila y Gerardo, alumnos de sexto curso de Primaria. Su clase había sido seleccionada para participar en las actividades de la Casa Museo de la Matemática Educativa para esa ocasión, bajo el lema: «Día del Libro: Lee matemáticas».

Los tres vivían muy cerca, por lo que iban y volvían juntos del colegio, comentando los cotilleos, incidencias y novedades.

La novedad de este 23 de abril era doble: por un lado, la participación en la lectura de cuentos, relatos y novelas de temática matemática y, por otro, la asistencia a un taller de escritura creativa para escribir cuentos de mates. Los tres amigos estaban muy ilusionados con ambas propuestas.

—¿Han leído alguna vez una novela para nuestra edad que hable de matemáticas? —preguntó Gerardo, el más escéptico del grupo.

—¿No te acuerdas? —comentó Nila—. En cuarto curso leímos *La selva de los números* en clase y nos reímos mucho con…

—… las aventuras de la tortuga Tuga —terminó la frase Nayra.

—Pues no. Debe ser que no me gustó nada de nada —contestó tajante Gerardo.

—A lo mejor volvemos a leerlo hoy —dijo Nila.

—¿Será muy difícil eso de escribir un cuento de matemáticas? —insistió Gerardo.

—No te pongas pesimista antes de tiempo. Ya te está acobardando tu idea de que eres malo en mates. Y no es así —dijo Nayra.

Nayra, la mayor del grupo, siempre protegía a los otros dos. Se comportaba con ellos como una madrecita y los alentaba en los momentos bajos.

Con tan animada charla, llegaron sin darse cuenta a la puerta del colegio, donde la maestra estaba pasando lista para saber cuántos iban a participar. Estaban todos. Hoy nadie hacía novillos.

Camino de la Casa Museo, la maestra aprovechaba los grandes carteles situados en las calles por el Ayuntamiento de La Laguna, con motivo del «Día del Libro», para hablarles del escritor o escritora que aparecía en el cartel. Algunos eran conocidos por todos, como Cervantes o Agatha Christie, otros totalmente desconocidos, como Isabel Allende o Mario Benedetti.

Por fin, llegaron a la Casa Museo. Lo primero era el taller de creación literaria en el aula más grande de la primera planta. Este taller estaba a cargo de dos docentes: un profesor y una profesora. Después de los saludos y presentaciones pertinentes, el profesor preguntó:

—¿Saben qué celebramos hoy?

—El día del libro —contestaron la mayoría.

—¿Y alguien sabe por qué se eligió el 23 de abril para esta celebración?

Algunos levantaron la mano. El profesor pidió al muchacho sentado al lado de Nila que respondiera y este dijo:

—Porque el 23 de abril murió Cervantes.

El profesor le felicitó y siguió preguntando:

—¿Sabes el año?

El muchacho negó con la cabeza y como Nila tenía su mano levantada, el profesor le pidió que contestara:

—Creo que fue en 1616.

—¡Muy bien! —exclamó el profesor.

En esto, Jonay levantó su mano impaciente por hablar. Cuando le dieron permiso, dijo:

—Profesor, el maestro de inglés nos ha dicho que Shakespeare también murió el 23 de abril de 1616.

—Exactamente, por eso, en honor a estos dos grandes de la Literatura, se celebra el Día del Libro hoy, 23 de abril. Pero no saben lo que esconde esta fecha…

El profesor se calló, mirando con cara de circunstancias a toda la clase. El silencio atestiguaba la tensión de un misterio que iba a ser desvelado. Todo el mundo observaba expectante al profesor, hasta que continuó hablando:

—… porque eso de que Cervantes y Shakespeare murieran el mismo día del mismo año es a la vez cierto y falso.

La sorpresa hizo exclamar un «¡Oh!» en la mayoría de los presentes. ¿Cómo un dato puede ser cierto y falso a la vez? A petición de la maestra, el profesor no lo explicó:

—En esta clase hay buenos pensadores y buenos investigadores, por tanto, entre todos, averiguarán por qué es cierto y falso a la vez. Les doy hasta la clase del día 25, durante la cual expondrán sus explicaciones. Tendrán premio los que lo consigan.

¡Qué revuelo! Ellos que venían a pasar un día divertido y tranquilo, resulta que terminaban con una tarea extra y encima de investigación. ¡A convertirse en detectives matemáticos!

El taller fue interesante. Se rieron mucho con los cuentitos escritos por sus compañeros y disfrutaron de la lectura colectiva de los relatos. Sin darse cuenta, se había acabado la mañana y era la hora de vuelta a casa.

Nayra, Gerardo y Nila regresaron muy intrigados a sus hogares comentando el reto que les había planteado el profesor. Su maestra esperaba la aclaración de este misterio pasado mañana. Ellos la conocían lo suficiente como para saber que hasta que alguien de la clase lo resolviera, les iría dando pistas, pero nunca la solución.

¡Vaya par de tardes que les esperaba buscando y pensando!

—¿Sabemos seguro que Cervantes murió ese día? —preguntó Nayra.

—O a lo mejor quien no murió ese día fue Shakespeare y lo apañaron para que resultara así de bonito —añadió Gerardo.

—Ese profesor del taller parecía muy serio y no creo que nos quiera tomar el pelo —dijo Nila para proponer a continuación—: Nos reunimos esta tarde en mi casa después de la merienda y lo aclaramos. Recuerden que mi hermano mayor es muy dado a los misterios.

—No exageres —dijo Nayra—. Tu hermano es muy aficionado a los misterios de ovnis y aparecidos, y esto es real.

—Bueno, chicas —intervino Gerardo—, a las seis en tu casa, Nila. ¡Chao!

A la hora acordada, los tres, con sus cuadernos y lápices, estaban sentados sobre la alfombra del cuarto de Nila. Esta había pedido permiso a su madre para utilizar el ordenador familiar y así buscar en Google datos sobre el problema.

—Empecemos por buscar la biografía de estos autores —propuso Nila.

—Eso, a ver si encontramos algo raro —dijo Gerardo.

La puerta se entreabrió una rendija y asomó una cabeza de pelo alborotado. Era Arístides, el hermano mayor de Nila:

—¡Hola, peques! ¿Cómo les va?

—Mal —contestaron los tres al tiempo.

—Oye, Ari —dijo Nila con tono meloso—, ¿tú nos ayudarías a resolver este misterio?

—¿De qué se trata? —preguntó el aludido entrando en la habitación.

—A la vez es cierto y falso que Cervantes y Shakespeare murieran la misma fecha: el 23 de abril de 1616 —dijeron los tres amigos al tiempo.

—¡Qué inocentes! —contestó rotundo Arístides—. Todo el mundo sabe que el 23 de abril de 1616 murieron a la vez estos dos grandes de la literatura. No hay ningún misterio.

Nayra salió rápida en defensa del grupo:

—La maestra nos dice que el que todo el mundo lo diga o lo haga no quiere decir que sea cierto o que esté bien.

—Ya salió la marisabidilla de tu amiga —dijo Ari mirando a Nila.

—Es verdad —contestó Nila—, y no porque seamos pequeños somos tontos.

—Bueno, no se enfaden. Vamos a ver, ¿han buscado en Wikipedia? —respondió Ari con tono reconciliador.

—Todavía no. Íbamos a hacerlo ahora —dijo Gerardo.

Nila, con los otros tres mirando sobre sus hombros, conectó con Internet y buscó «Miguel de Cervantes» en Wikipedia. Tomaron nota de que se suponía que había fallecido el día 22 de abril de 1616 y enterrado el 23. Esta última fecha era totalmente fiable, pues así constaba en el acta de enterramiento.

Al leer la biografía de Shakespeare en el mismo medio, se llevaron una gran sorpresa: era la primera vez que veían una fecha con una nota en superíndice. Literalmente ponía: «William Shakespeare (Stratford-upon-Avon, c. 26 de abril de 1564jul.-ibíd., 23 de abriljul./ 3 de mayo de 1616greg.).

¿Qué querían decir esas abreviaturas «jul.» y «greg.»? ¿Serían las causantes del misterio? Además, ¿cómo se puede morir el 23 de abril y repetir el 3 de mayo? ¿El 23 se convirtió en un zombi y definitivamente lo remataron el 3 de mayo? ¡Estaba claro, habían dado con la clave para resolverlo!

Cuando Arístides pidió a su hermana que pusiera el ratón sobre ambas para ver qué indicaban, salió el pequeño rectángulo blanco con información adicional.

—Este tema del calendario juliano y la posterior reforma por el Papa Gregorio XIII, la llamada reforma gregoriana, lo he estudiado yo en los últimos cursos de Secundaria —dijo Arístides.

—Pues… explícanos de qué va —dijo Gerardo—. Nosotros sólo hemos estudiado que el calendario sirve para distribuir la duración de un año en meses, semanas y días.

—Podemos decirte cuántas hay de cada una —intervino Nayra.

—¿Sí? ¿Cuántos días tiene un año? ¿Sabéis la diferencia entre los equinoccios y los solsticios? —preguntó Arístides.

—Para, para, que pareces una metralleta *lanzapreguntas* —dijo Nila—. Si quieres ayudarnos, no nos líes más.

—Vale, peque, empecemos por leer qué dice Wikipedia sobre los calendarios juliano y gregoriano. Pide más información —contestó Arístides.

Lo leyeron con atención y al ver las caras de «no me entero de nada» de los pequeños, intervino Arístides haciendo un resumen de lo leído.

—No se angustien, que es muy fácil. Julio César (el de los cómics que tanto les gustan de Astérix y Obélix), en sus campañas en Egipto, conoció el calendario que utilizaban los egipcios. Como era mucho mejor que el romano, lo llevó a Roma. Con este calendario, el año tenía una duración de 365 días y un cuarto de día.

—¡Un cuarto de día! Qué fisquito, poca cosa... —comentó Gerardo.

—No te creas. Fíjense, cuando César impuso el calendario a los romanos, la primavera empezaba el 21 de marzo. Pero con el paso de los años, y con el desfase de ese cuarto de día, al cabo de los años se adelantó diez días, y había que reajustar las fechas.

—¿Y cómo se hizo? ¿Se quedaron en la cama 10 días? —preguntó una asombrada Nila.

—Jajajá, pues algo así. En 1582, el Papa Gregorio XIII, que era quien tenía la autoridad para estas cosas, decretó suprimir los diez días que sobraban. Según lo leído, se eliminaron del 5 al 14 de octubre de ese año. Y para que no volviera a ocurrir este desfase, mantuvo la duración del año en 365 días e introdujo un día extra cada cuatro años.

—¡Ah! El 29 de febrero —informó Gerardo.

—Eso es, y los años que tienen ese día son los bisiestos.

—¡Qué bien te explicas! —dijo una admirada Nayra.

—¡Venga, chicos, que ya hemos descubierto el misterio! —dijo el mayor.

—Pero entonces…, sigo sin entender, por qué el escritor inglés muere dos días... ¿Él no se había enterado del cambio que hizo el Papa? —preguntó Nila.

—La clave para sus literatos es que esta reforma papal no fue admitida por todos los países al tiempo. Aquellos que eran protestantes, como Inglaterra, siguieron con el calendario juliano. De hecho, esta y todos sus colonias americanas no lo aceptaron hasta 1752.

—¿Y…? —preguntó Gerardo.

—Pues que Shakespeare murió el 23 de abril de 1616 según el julia-no, equivalente al 3 de mayo en el calendario gregoriano —casi gritó una triunfal Nayra.

—Claro, por eso es cierto y falso a la vez. Cada uno en su calendario murió el 23 de abril del mismo año, pero no es la misma fecha universal. ¡¡Eres el hermano más listo que tengo!! —dijo una emocionada y melosa Nila.

—¡Soy el único que tienes!

Arístides besó a su hermana, revolvió el pelo a los otros dos y se fue contentísimo por la misma rendija que había entrado.

Y así, este temporal cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En el cuento n° 4 titulado «Por una décima de segundo» se trabaja la magnitud tiempo y su medida básica: el segundo, según el Sistema Internacional de Medidas. Como decíamos en el apartado «Orientaciones didácticas», a lo largo de la escolarización, se aprenden primero las nociones de día y año. El concepto de día se debe a la rotación de la tierra sobre su eje y el de año al movimiento de traslación del planeta en torno a su estrella: el Sol. Posterior-mente, se trabaja la subdivisión del día en horas, minutos y segundos, así como la agrupación de años en siglos, y estos en milenios.

Este cuento se centra en **el calendario, medida anual del tiempo**. Debemos preguntarnos: *¿Cuáles son los orígenes de nuestro actual calendario?* Porque es un concepto tan usual y cotidiano que perdemos su valor y su importancia histórica. El primer calendario solar del que se tiene noticia es el egipcio, que ya contaba con 365 días. Estaba dividido en 12 meses de 30 días cada uno, organizados en tres periodos de 10 días. Al final del último mes de cada año se añadían los cinco días que faltaban para completar el año solar. Estos días estaban dedicados a varios dioses egipcios.

Cuando Julio César conquista Egipto y conoce este calendario muy superior al romano de entonces, decide implantarlo en su Imperio. De hecho, su entrada en vigor se produjo en el 45 a. C., poco después de la conquista. Al ser el calendario predominante en el mundo romano, también lo fue posterior-mente en la mayor parte de Europa y en los asentamientos europeos de Amé-rica y otros lugares, hasta que fue sustituido progresivamente por el más preciso Calendario Gregoriano, promulgado en 1582 por el Papa Gregorio XIII.

Las razones de esta reforma, pasar del calendario juliano al gregoriano, se explican en el cuento, así como la no aceptación universal y de la reforma. Esta desincronización en la implantación llevó a situaciones tan curiosas como que la muerte de Cervantes y Shakespeare, ocasionada el mismo día, fuera a la vez cierto y falso.

El cuento relata un hecho real, aunque los protagonistas son de ficción.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de calendario como medida de tiempo.
  - Características del calendario gregoriano.

- **Destrezas y habilidades**
  - Identificación y descripción del calendario gregoriano.
  - Descripción de su origen.
  - Utilización comprensiva del calendario.
  - Comparación y diferenciación de días, semanas y meses.
- **Actitudes**
  - Valoración de las matemáticas para interpretar y describir situaciones reales como la celebración del «Día del Libro».
  - Disposición favorable para averiguar el origen de nuestro calendario.
  - Interés y gusto por aprender la conexión entre los nuevos contenidos matemáticos y su utilización en la vida cotidiana.
  - Valor del trabajo en equipo en la comprensión de conceptos mate-máticos.

Valores contenidos en la narración

Los tres niños protagonistas manifiestan su *constancia* y *responsabilidad* ante el trabajo propuesto por la docente. Igualmente, tanto entre ellos como en el taller, revelan un *diálogo* basado en la *cortesía*. Por su parte, Arístides, el hermano mayor de una de las protagonistas, muestra su *solidaridad* con los pequeños y se implica en el trabajo dándoles su *ayuda*.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido? ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas?, ¿cuántos personajes hay?, ¿dónde trascurre la trama?
- ¿Qué les preocupa a Nayra, Nila y Gerardo?
- ¿Qué conceptos matemáticos aparecen en la narración?
- ¿Cómo pudo morir Shakespeare en dos fechas al tiempo?
- ¿Qué tarea les pone su profesora? ¿Quién les ayuda a resolverla?
- ¿Qué medio emplean para hacer sus averiguaciones?
- ¿Qué diferencia hay en la duración del año juliano y el año real?
- ¿Qué consecuencias tiene esta discrepancia?
- ¿Quién propuso la Reforma del calendario juliano? ¿Cómo se resolvió?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de las siguientes actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Habrás observado cómo las matemáticas influyen en la vida cotidiana, en este caso la organización de un acontecimiento a través de un instrumento de medida del tiempo: el calendario. Puede que con este relato hayas descubierto lo que encierra de cierto y falso la fecha del 23 de abril como «Día del Libro». Pero no es esta la única anécdota de la implantación del calendario gregoriano. Averigua qué misterio encierran las fechas de muerte y enterramiento de Santa Teresa de Jesús: la Santa fallece la noche del jueves 4 de octubre de 1582 y es enterrada el viernes 15 de octubre; sin embargo, dicen las crónicas que «su cuerpo no apestaba».

b) Explica el significado de la siguiente frase: «A veces el tiempo que marca el calendario no tiene nada que ver con el tiempo mental o emocional que cada uno vive por dentro», de la novela *El silencio de la ciudad blanca*, de Eva García Sáenz de Urturi. ¿Estás de acuerdo con la frase?

c) En el cuento se mencionan los solsticios y equinoccios. Escribe en tu cuaderno el significado de cada una de estas palabras.

d) En 1582, el Papa Gregorio XIII tomó la decisión de reformar el calendario juliano por una razón concreta. Busca en el relato y escribe en tu cuaderno esta razón, las soluciones propuestas en la reforma y cómo esta se llevó a cabo.

BLOQUE II

Cuentos sobre NÚMEROS y OPERACIONES

7. Gina Ademoz

Números naturales: significado numérico

8. Érase una vez en Roma

Números romanos

9. Una verde coma decimal

Representaciones de un número racional como número decimal, una fracción o un porcentaje

10. ¡Qué mal sabe!

Fracciones y porcentajes

11. Entre primos, pares e impares

Divisibilidad: múltiplos y divisores. Números primos y compuestos

12. María, la de los flanes

Proporcionalidad aritmética

Gina Ademoz

¿Conoces el número 4? Seguro que sí, por lo menos desde el parvulario, donde te decían que es el número siguiente al 3 y anterior al 5. Lo formabas como 3+1. Luego fue 5-1. Ahora, que ya has pasado a cursos superiores, conocerás muchas otras formas de relacionar el número 4 con otros números naturales o de la serie numérica, que es lo mismo.

Imagínate que tuvieras pánico al número 4; vamos, que verlo y sentir un sudor frío que humedece tu frente son causa y efecto inmediatos. Cualquier psicólogo te diría que padeces de *tetrafobia*, es decir, miedo al 4. ¡Pobre número!

Exactamente, esta es la enfermedad que padecía Federico, el protagonista de este cuento. Si te interesa saber qué le ocurrió y cómo lo solucionó, ¡sigue leyendo!

Federico Garmendia descubrió su aversión al número 4 muy pronto, en el parvulario. Cada vez que la maestra les pedía que se sentaran de cuatro en cuatro, el niño se iba corriendo a una esquina y no quería moverse. Si la maestra escribía un inmenso cuatro en la pizarra, él inmediatamente volvía la cabeza y no miraba la pizarra hasta que el símbolo había sido borrado. Cuando Federico tenía que escribir este número en su cuaderno… lo cerraba de golpe y manifestaba su repulsa. Hasta que un día la propia maestra le dio la solución al comparar el cuatro con una silla invertida y pintarlo en la pizarra:

Desde entonces el cuatro se convirtió en «la silla» y evitó sus problemas al nombrarlo y escribirlo. De tal forma que Federico empezó a recitar la serie numérica de esta forma: uno, dos, tres, silla, cinco, seis, siete…

Según fue creciendo, fue aprendiendo nuevas operaciones y su jerarquía. Cuando tenía que escribir un 4 aislado, empleaba expresiones basadas en relaciones numéricas cada vez más elaboradas y sofisticadas como las siguientes:

2 x 2, expresado mediante un producto, 60 15

$\frac{60}{15}$, utilizando una fracción,

2^2, como potencia,

$\sqrt[2]{16}$, como raíz,

$1 + 2 + 35/5 - 6$, combinando operaciones y su jerarquía,

$\frac{6 \times 6}{3 \times 3}$ … como fracción más elaborada,

etc…

El caso era evitar escribir y nombrar «cuatro» como fuera.

Si en clase se ponían ejercicios del tipo: «expresa el número (el maestro decía uno concreto) como suma (o resta, o producto, o división) de cantidades», él era el primero en hacerlo con éxito. ¡Tenía muchas horas

de entrenamiento en cálculo!

Cuando el 4 formaba parte de otro número, entonces recurría al socorrido comodín «silla». Por ejemplo, si su amigo vivía en el portal 14, él decía: «el portal uno silla»; si tenía que tomar el autobús 47, pues el autobús «silla siete»; si el resultado de una operación o un problema tenía el número maldito, él lo sustituía inmediatamente en su cuaderno por el símbolo de la silla y así lo nombraba.

El mismo tratamiento aplicaba a las figuras geométricas, concretamente a los cuadriláteros, que son los polígonos de cuatro lados; él decía que eran «polígonos de 3+1 lados». Problemilla solucionado.

Siempre, al comienzo del curso, cada maestro era advertido de esta fobia del chiquillo. A su vez, el maestro comentaba con la clase el problema y les pedía comprensión y colaboración con Federico. Pero esto no evitaba que, en algún momento, alguien se asombrase de su forma de exponer las cantidades numéricas en cuanto aparecía el 4 o de su forma de hablar, como le pasó a una compañera que vivía en el portal 4 y él dijo «¡Ah! En el portal 10-6, qué bien, pues yo en el portal 10+6». Al final, terminó ganándose fama de rarito.

También Federico aplicaba el mismo tratamiento de sustitución, «la silla» o una expresión numérica, a todos los números cuatro que aparecían en sus libros de texto. Daba igual que fuera número de página o cantidad expresada en la lección; lo corregía nada más descubrirlo.

Sin embargo, Federico a sus diez años era bastante feliz, tenía controlada su aversión al cuatro y siempre sabía cómo decirlo y emplearlo mediante una expresión sustitutiva. Hasta aquel día en que empezaron los problemas…

Aquella tarde, a la vuelta de clase, sacó su libro de Matemáticas, buscó la página correspondiente a la lección $\frac{18}{2} - 5$ y encontró que ¡había sido arrancada! Siguió mirando y descubrió que todas las páginas corregidas por él sustituyendo el cuatro, también habían sido arrancadas. Al final del libro encontró una nota manuscrita en un trozo de papel que ponía: «Para que te acuerdes de mí», firmada por Gina Ademoz.

¿Quién era esa persona?

¿Una compañera de clase? No, no tenía ninguna con ese nombre.

¿Una amiga? Tampoco conocía a alguien con ese nombre.

¿Una niña del colegio? Tendría que investigar.

Al día siguiente, durante el recreo en el patio, sentados al sol otoñal, informó a sus dos mejores amigos, Adila y Nelson del suceso de las hojas arrancadas y la nota dejada en su lugar. Entre los tres se repartieron la búsqueda de Gina Ademoz.

—Apliquemos la lógica, como dice Rubén, nuestro tutor —dijo Adila—, a lo mejor firma con nombre de chica para despistarnos y es un chico el que ha hecho esto.

—Yo creo que la nota que encontró Federico es más propia de una chica que de un chico—comentó Nelson.

Federico asintió, guiñó un ojo a su amigo y dio su opinión:

—Eso pienso yo. A mí me parece la nota de una chica a la que le gusto. Fijaos que escribe: «Para que te acuerdes de mí».

—¡Pillín, pillín! Qué callado te lo tenías —dijo Nelson—. ¿Piensas en alguien en particular?

—Ni idea. A mí las chicas no me interesan. Solo tú como amiga, Adila, porque sabes jugar bien al balón y no te ríes de mí por usar «la silla» —contestó Federico.

La chiquilla, que estaba meditativa con los ojos cerrados tomando el sol, los abrió, miró a Federico y Nelson, y sonrió.

—Venga, que se nos acaba el recreo y encima no he comido mi boca-dillo. Yo con el estómago vacío no pienso —Nelson tenía una merecida fama de tragón.

—¡Claro! Ya sé lo que podemos hacer —exclamó Adila, más astuta que sus dos amigos —. Como te ha dejado la nota escrita vamos a comparar su escritura con la de las chicas de la clase.

—Eso, pero hay que organizarse. Primero fotocopiamos esta nota para que todos la tengamos delante y así comparar bien y luego… —Federico se quedó pensativo.

Sonó la música que indicaba el fin del recreo y la vuelta a clase. Ahora tocaba Lengua con Rubén, cuyas clases eran muy entretenidas y productivas. Aprendías sin querer con los ejercicios tan simpáticos que se inventaba. Hoy había que escribir un relato fantástico siguiendo pautas y un modelo.

Ya sentados todos y preparados con su cuaderno y útiles de escritura, Rubén comenzó a dar instrucciones:

—Hoy vais a escribir un pequeño cuento donde el protagonista es un fantasma. Lo primero será buscarle

un nombre y para ello vais a hacer un anagrama con vuestro nombre y apellido. Os lo explico con los míos.

Y el tutor empezó a escribir en la pizarra. Toda la clase lo entendió rápido; ¡qué divertido cambiar las letras de lugar para encontrar nuevo nombre y apellido! Revolucionados y ansiosos empezaron a jugar con las letras que formaban el suyo para dar con otro, sonoro, bonito, que fuera el nombre de su fantasma protagonista.

Tan entretenidos estaban que la mañana pasó rápido y de nuevo era la hora de salida y regreso a casa. Los tres amigos vivían bastante cerca, por lo que hacían juntos parte del trayecto comentando las incidencias del cole.

—¡Qué divertido esto de los *fangramas*! —dijo Nelson.

—¡Serán anagramas! —contestaron al tiempo Adila y Federico.

—No, *fangramas* —repitió tozudo Nelson—. A ver si después de estar parte de la mañana inventando nombres y apellidos no voy a poder inventar yo una nueva palabra. La mía viene de fantasma y anagrama. ¿Qué os parece?

—Bueno, visto así… —contestó Federico no muy convencido.

—La verdad es que los anagramas son una pasada —dijo Adila—. Ahora he entendido un capítulo de la serie *Elementary* en la que el asesino deja una nota firmada con un anagrama de su nombre. Antes no sabía lo que significaba.

—Oye… ¡qué idea! Creo que ya sé quién ha arrancado las hojas de mi libro.

Federico, emocionado, se quedó parado en medio de la acera pensando mientras sus amigos le observaban como si hubieran visto uno de los seres planetarios que aparecen en las películas de *Star Wars*, su saga favorita.

Cuando recuperó el habla, Federico les preguntó:

—En clase, solo hay un repetidor, ¿verdad?

—Sí, es Diana Gómez. Bastante simpática, siempre que no quiera hacerse la mayor —corroboró Adila.

—¡Claro! Ella ya sabía hacer anagramas —dijo Nelson.

—Bueno, sí y no; depende de si Rubén los explicó el año pasado — dijo Federico.

—O de si ella lo sabía por otro camino. No solo se aprende en la escuela, como dice mi madre —apuntó Adila.

—¡Guay! Anulamos lo de hacer fotocopias para comparar letras y mañana preguntamos a Rubén si, en la clase donde estaba Diana el año pasado, explicó los anagramas —dijo Federico muy resuelto—. Y ahora vamos a hacer anagramas con Diana Gómez a ver si sale Gina Ademoz.

—Lo harás tú, tío, porque yo me voy a mi casa a comer —dijo Nelson.

Los tres amigos se despidieron hasta el día siguiente.

Por la tarde, antes de hacer las tareas, Federico se puso a jugar con el nombre y apellido de Diana Gómez, hasta que consiguió el anagrama de Gina Ademoz.

Un estruendoso «¡¡Bien!!» resonó en su habitación. Federico había desenmascarado al responsable: Diana, la única repetidora que había en la clase. Solo faltaba comprobar si Rubén había explicado lo mismo el curso pasado, pero teniendo en cuenta lo rutinarios que son algunos profes… era muy posible.

Al día siguiente, camino del colegio, informó a Adila y a Nelson de su hallazgo. Solo faltaba hablar con Rubén. Esto lo hicieron en el recreo, ya que Rubén tenía vigilancia de patios. Y sí, les confirmó que el año pasado había hecho anagramas con los alumnos correspondientes, por tanto Diana debía haberlo aprendido.

Los tres amigos esperaron al final de la mañana para hablar con su compañera. Ya en la calle, acorralaron a Diana y Federico le preguntó:

—¿Por qué has arrancado las hojas de mi libro de mates?

—La semana pasada te reíste de mí porque no supe simplificar unas fracciones. Quería darte un escarmiento y reírme de ti por tu estúpida manía al cuatro.

La respuesta de Diana fue rápida y dura. ¡Y él que pensaba que la autora lo había hecho para llamar su atención porque le gustaba!

Y así, este tetrafóbico cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Según el matemático alemán del siglo XIX Leopold Kronecker «Dios hizo los números enteros; el resto es obra del hombre». El entero natural es el primer número del hombre creado o encontrado por sus necesidades de contar y ordenar y son la base de todas las matemáticas. Sin embargo, la rutina en su aprendizaje y la convivencia con ellos desde la cuna hace que los aprendices matemáticos no los valoren en su justa medida.

En el origen de los tiempos el hombre puso signo y nombre a los primeros números naturales. Con el paso del tiempo fueron ampliando sus hallazgos numéricos y operativos, dando el difícil paso de sumar o restar y también multiplicarlos o dividirlos. Nos quedan pruebas de ello en las tablillas babilónicas y papiros egipcios. Esta necesidad de calcular condujo a estos primeros inventores matemáticos, si podemos llamarlos así, a disponer de un sistema de numeración que les ayudase a nombrar y representar cualquier número y hacer cálculos.

Como docentes debemos transmitir a nuestros aprendices la maravilla de la invención de las cifras hindú-arábigas y del sistema de numeración decimal.

Este cuento, centrado en el número 4 y la fobia hacia él (tetrafobia), intenta potenciar el **significado numérico**, es decir, **cómo se relacionan unos números con otros**. El relato parte de la construcción del número 4 como «el siguiente» al 3, concepto fundamental para construir la serie numérica. Según va creciendo el protagonista, se van exponiendo diversas formas de escribir y obtener el número 4 empleando otros números y las operaciones aritméticas.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Números naturales.
  - Significado numérico.
- **Destrezas y habilidades**
  - Relación de un número con otros.
  - Utilización de números y operaciones para expresar otro concreto.
- **Actitudes**
  - Valorar el significado de los números naturales.
  - Valorar el sistema de numeración decimal por su universalidad y simplicidad a la hora de calcular.
  - Ser conscientes de la importancia de saber relacionar los números entre sí.

Valores contenidos en la narración

En el relato destacan la *superación* del protagonista, la *comprensión* de maestros y

compañeros, en su mayoría, así como la ausencia de la *convivencia armónica* de su compañera quien, por venganza, destroza el libro del protagonista.

Una fobia, una enfermedad, un problema, no puede hundirnos y aplastarnos. Debemos superarlos y aprender a sobrellevarlos ya desde la infancia, practicando lo que los psicólogos denominan *la tolerancia al fracaso* o *resiliencia*.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos arropados por la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido? ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas? ¿Cuántos personajes hay? ¿Dónde trascurre la trama?
- ¿Hay algún número que no te gusta? ¿Por qué? Y, ¿cuál es tu número favorito? ¿Por qué?
- ¿Tú sabes escribir cualquier número en función de otros? Puedes entrenarte con alguna de las actividades sugeridas.
- ¿Qué sabes del sistema de numeración decimal?
- ¿Sabes hacer anagramas?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de las siguientes actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Como eres una persona muy observadora, escribe una lista con los sitios o lugares en los que has visto números naturales. También puedes anotar la función que tienen: numerar, ordenar, identificar, codificar, etc.

b) En un supermercado tienes muchos productos empaquetados según unos números naturales concretos: 4, 6, 8, 10, 12. Pon ejemplos de estos productos como yogures, huevos, etc. Fíjate que todos los paquetes tienen un número par de elementos. Según tú, ¿por qué no empaquetamos en cantidad impar, como 3, 5, 7, etc.?

c) Una expresión no apta para tetrafóbicos, por ejemplo, el número 15 escrito sólo con 4 cuatros: $15 = \frac{44}{4} + 4$. Escribe expresiones numéricas para 16 y 20 solo con 4 cuatros combinados mediante alguna o algunas de las operaciones: suma, resta, multiplicación, división, potencia y raíz.

d) Pide a un amigo que piense un número de tres cifras diferentes. Ahora debe invertir las cifras, obtendrá un nuevo número. A continuación restará el menor del mayor. Al número obtenido debe sumarle el que resulta de invertir el orden de sus cifras. Sorprende a tu amigo averiguando siempre este resultado 1089, piense el que piense.

Érase una vez en Roma

Roma, ciudad imperial, hervía aquel caluroso día de gente y bullicio. Gente venida de todas partes del Imperio se agolpaba, sudorosa, a las puertas del Coliseo para ver hoy el combate de los gladiadores. Con toda seguridad, se ocuparían sus cincuenta mil asientos, o L como recogían las tablillas de la fundación del edificio.

Y qué combate se esperaba. Se enfrentaban los VIII gladiadores más afamados: Flavio, Tertuliano, Aurelio, Vespasiano, Germánico, Domiciano, Máximo y Marco. El espectáculo prometía ser de la mejor calidad.

Ni el emperador Caracalla ni su hija, la muy hermosa Claudia, querían perdérselo. Habían llegado los primeros a su tribuna que, poco a poco, fue llenándose con sus invitados: el cónsul Anastasio, el general Quinto y su esposa, la gentil Julia y el rico comerciante Sexto Africano y su hijo Escipión.

El emperador Caracalla, a pesar de ser el mes de julio, iba ataviado con su capa larga de origen galo que le había valido su sobrenombre. Por lo menos la había elegido de seda, tejido ligero que se ondulaba a merced de la suave brisa.

Su hija Claudia, tan elegante como siempre, llevaba una túnica en azul celeste y ¡qué bien le sentaba! Ella deseaba ser admirada por aquel gladiador que la había enamorado sin el conocimiento de su padre. El muy apuesto Flavio.

Sonaron las trompetas anunciando el comienzo del combate. Se hizo un silencio casi sagrado, mientras todos los ojos estaban fijos en la arena esperando la apertura de la puerta por la que saldría el desfile de los VIII combatientes con el maestro lanista —responsable de la escuela de gladiadores— a la cabeza.

Nuevos sones, se abre la puerta y aparece el maestro seguido por los gladiadores en fila de a II. El público rompe a aplaudir lleno de entusiasmo. ¡Allí, en la arena reluciente y caliente por el sol, están los héroes del momento! Los gladiadores saludan a la multitud con el casco que llevan en su mano derecha, ya que la izquierda sujeta el escudo. Como los actuales toreros, hacen un paseíllo en torno al óvalo que forma la arena. Todos admiran sus músculos, brillantes del aceite con el que están cubiertos sus cuerpos, y la espada corta, no por ello menos mortífera, colgada sobre su muslo izquierdo.

El griterío, como si fuera un ser vivo, abandona el Coliseo y va en busca de las calles aledañas contagiando a todos los transeúntes con el entusiasmo que se vive en el interior.

Nuevo toque de trompetas. El maestro lanista y sus gladiadores se retiran. Va a comenzar el espectáculo.

Los gladiadores lucharán por parejas y los vencedores de cada una de ellas volverán a luchar de dos en dos hasta que solo quede un único campeón. Por supuesto, Claudia deseaba ansiosamente que fuese su admirado Flavio, pero… ¡todos eran tan buenos luchadores!

La composición de parejas se hizo mediante sorteo, ya que a cada gladiador se le había asignado un número, secreto, escrito en una tablilla: Aurelio tenía el I; Domiciano, el II; Flavio tenía el III; Germánico, el IV; Marco, el V; Máximo, el VI; Tertuliano, el VII; y Vespasiano, el VIII. La mano de la hija del Emperador fue la responsable de unir estos números, quedando el orden del combate inicial: I con VI, II con V, III con VIII y IV con VII. Claudia entregó las tablillas emparejadas al maestro lanista.

Otro toque de trompetas y el maestro lanista anunció la primera pareja de combate mostrando sendas tablillas con los números II y V. Domiciano y Marco se dirigieron al centro de la arena, mientras los demás se retiraban al umbral de la puerta de entrada a la espera de su turno.

Domiciano y Marco saludaron a los miembros de la tribuna imperial y al público asistente que los vitoreaba sin cesar. Se pusieron los cascos, entrechocaron sus espadas y empezó el combate.

Ahora solo se oía el golpeteo de las espadas y de los escudos en sus encuentros. De vez en cuando algún ¡ay! o ¡huy! del púbico, que seguía atentamente el combate. En un giro impetuoso, Domiciano tropezó y cayó, momento que aprovechó Marco sin dudar para poner su espada en su garganta. ¡Marco había ganado

esta ronda de los combates! Aplausos sonoros y algunos lamentos de los seguidores de Domiciano, eliminado ya en la primera lucha.

El maestro lanista exhibió las tablillas de los números de la siguiente pareja: gladiadores con números I y VI. ¡Por Júpiter, qué sorpresa! Se fueron al centro de la arena tres gladiadores, tres, los llamados Aurelio, Máximo y Germánico. El público empezó a gritar y abuchear a uno de ellos, ¿qué estaba pasando?

—¡Vaya, Lucas, ya has vuelto a liarla! —dijo Antonio-maestro lanista muy enfadado.

—Pero ¿qué he hecho yo ahora? —contestó el aludido Lucas-Germánico.

—Lo de siempre, Lucas, lo de siempre: estropearnos el juego por tu falta de conocimientos —dijo Claudia, cuyo nombre coincidía con el de la hija del Emperador Caracalla.

Todos los muchachos y muchachas, disfrazados con sus atavíos romanos, rodearon a Lucas y empezaron a explicarle al tiempo su error: había confundido la escritura en números romanos del número 4 (IV) asignado a él, con el número 6 (VI) asignado a Máximo o Andrés en la vida real. ¿Nunca atendía a la profe de mates? ¡Caray! Que ya era la tercera vez que les estropeaba un combate. ¡Con lo interesante que se estaba poniendo!

—Pues en la cartulina que ha mostrado Antonio había los mismos símbolos que tengo yo: la letra V y la letra I —dijo Lucas tozudo.

—Sí, los símbolos son los mismos, pero según donde los coloques así el I suma o resta. ¡Apréndelo de una vez! —aclaró el aludido Antonio.

—Mira, los dos tenemos el cinco simbolizado en este sistema por V, pero si pongo a la derecha un uno, simbolizado por I, suma y da el 6, que es mi número. El tuyo lleva el I a la izquierda del V, por lo que resta y ¡5-1 son 4 en tierra de cristianos y de romanos! —Andrés-Máximo había ido acalorándose según explicaba la formación de los números.

—Bueno, vale, pero la culpa la tiene Antonio por no haberme asignado un número fácil como el II o el III —insistía Lucas.

—¡Qué cabezón eres, Lucas! Y encima quieres tener razón. No hay quien te aguante.

Nada más decir esto, Claudia dio media vuelta y se marchó arrastrando la sábana azul que había cogido del cajón de la ropa blanca de su madre. Más valía que la devolviera a su sitio antes de que ella llegara de trabajar. Y todo ¿para qué? Mientras este zoquete de Lucas estuviese en la pandilla aquello no se arreglaba.

Los demás siguieron a la muchacha hablando entre ellos.

Solo se quedó el emperador Caracalla, Arturo en la vida real, acompañando a Lucas.

—Venga, tío, vámonos a mi casa. Así dejo el pañuelo de seda de mi madre en su lugar y te enseño el sistema de numeración romano para que por fin podamos acabar algún combate.

Los dos muchachos se fueron del parque en busca de esos conocimientos.

Y así, este romano cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En la época actual, los **números romanos** son un residuo cultural de una importante página de la historia de la humanidad: el Imperio romano. Los empleamos en contadas ocasiones para dar un toque elegante a nuestras actividades: números en determinados relojes, enumeración de personajes como papas o reyes, paginación del prólogo o la introducción en los libros, el año de la fundación de monumentos, pueden servirnos como ejemplos.

A nivel matemático, el estudio de los números romanos nos es de utilidad para comprender y valorar mejor, por comparación, nuestro actual sistema de numeración: el sistema de numeración decimal. El romano es un sistema de formación *aditiva*, mientas que el decimal es *posicional*. Comparar la formación de cantidades en ambos sistemas favorecerá la comprensión y lectura de números en ambos. También nos ayudará a

valorar la potencia de nuestro sistema en la realización de cálculos aritméticos, como sumar, restar, multiplicar o dividir.

En el sistema de numeración romano, al igual que en el nuestro, todo número viene representado por uno o varios símbolos y un nombre en lengua latina, evidentemente. Existen siete símbolos básicos de formación, que son letras del alfabeto latino, y las reglas básicas para su uso son aditivas y substractivas.

Estas siete letras básicas y sus valores en nuestro sistema de numeración decimal son las siguientes:

Símbolo	Valor
I	1
V	5
X	10
L	50
C	100
D	500
M	1000

Conocían el concepto de números cardinales y ordinales, pero no el del cero. Por tanto, no existe símbolo específico para él. Cantidades como 50, 100 o 1000 que lo incluyen en la grafía del número en nuestro sistema, ellos lo resolvían con sus símbolos específicos: L, C, M.

Todo número se forma con una o varias de las letras mencionadas y se leen de izquierda a derecha. Podemos considerar tres reglas básicas para su formación: la de la suma, la de la resta y la de la multiplicación.

La regla de la suma nos indica que se colocan a la izquierda las letras de mayor valor y a la derecha las de menor valor y su valor se suma. Por ejemplo, para escribir 17 en números romanos pondríamos X, que vale 10, seguido de un siete que lo formamos como 5 + 2, es decir, VII, por tanto 17 se escribe XVII. Igualmente, 228 se escribirá CCXXVIII.

Ahora bien, las letras I, X, C y M se pueden repetir y colocar hasta tres veces seguidas. Sin embargo, V, L y D no se pueden repetir. Lo cual es total-mente lógico, ya que VV es X, LL es C y DD es M.

La regla de la resta nos indica que las letras I, X y C, colocadas a la izquierda de otra de mayor valor, le restan a ésta su valor, con condiciones. La letra I sólo puede restar su valor a V y a X. Nos sirve para generar los números 4 (IV) y 9 (IX). Por su parte la letra X solo resta su valor a L y a C; de esta manera generamos la decena de 40 (XL) y la de 90 (XC). Por último, la letra C solo resta su valor a D y M, con ello generamos 400 (CD) y 900 (CM). Así, 949 lo escribiríamos CMXLIX.

Por último, la regla de la multiplicación que nos permite generar números iguales o superiores a 4.000; se indica poniendo una raya horizontal sobre el número, como se ha utilizado en el cuento para representar la capacidad del Coliseo: 50.000 asientos. Si se

ponen dos rayas horizontales, el número queda multiplicado por un millón.

Ejemplos de números escritos en este sistema, así como su complejidad en el cálculo, pueden comprobarse en varias páginas web, por ejemplo: **https://www.gaussianos.com/operar-con-numeros-romanos/**

Sin embargo, a pesar de este complicado sistema de numeración para los cálculos aritméticos, los romanos alcanzaron un alto grado de nivel técnico. Están considerados unos excelentes ingenieros de la Antigüedad. Prueba de ello son sus obras como acueductos, calzadas y puentes. En España perviven algunas de estas obras y están en muy buen estado de conservación. Merece la pena visitar el puente de Alcántara sobre el río Tajo, en la provincia de Cá-ceres, o el acueducto de Segovia en la ciudad castellana del mismo nombre.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Sistema de numeración romano.
  - Formación de números en dicho sistema.
- **Destrezas y habilidades**
  - Representación y comparación de números escritos en sistema romano y sistema de numeración decimal.
  - Reconocimiento y diferenciación de la escritura de números en diversos sistemas.
  - Utilización apropiada de un sistema de numeración para representar un número.
- **Actitudes**
  - Valorar el significado cultural de la numeración romana.
  - Valorar el sistema de numeración decimal por su universalidad y simplicidad a la hora de calcular.
  - Ser conscientes de la importancia de «saber leer» los números romanos.

Valores contenidos en la narración

El valor fundamental que transmite el cuento es el de la *corresponsabilidad*. Las consecuencias derivadas de nuestras acciones no repercuten solo en nosotros, sino también en los que nos rodean. Así, la falta de conocimientos del protagonista llamado Lucas repercute en todo el grupo de amigos interrumpiendo el juego y la atmósfera mágica que habían creado. Otros valores son los de *solidaridad* y *ayuda*, manifestados por el muchacho que hace de emperador Caracalla. No le deja solo y, además, se ofrece a enseñarle lo que no sabe.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas?, ¿cuántos personajes hay?, ¿dónde trascurre la trama?
- ¿Has jugado alguna vez a ser gladiador o gladiadora —que también las había— y combatir con otros chicos y chicas?
- ¿Tú sabes escribir y leer números romanos?
- ¿Sabes cómo se forman?
- ¿Sabes hacer operaciones en números romanos?
- ¿Qué personaje le explica a Lucas el sistema de numeración romano?
- ¿Sabes qué sistema sustituyó al romano?
- ¿Hay en tu casa algún objeto que tenga números romanos?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Como eres una persona muy observadora, escribe una lista con los sitios o lugares en los que has visto números romanos. También puedes anotar la función que tienen: numerar, fechar, ordenar, etc.

b) Ya sabes que los tatuajes están de moda. Y últimamente lo está llevar tatuados números romanos en el cuerpo. Puedes consultar en la red los números que llevan el cantante Justin Bieber y su novia Selena Gómez, el primero cerca del hombro derecho y ella en la nuca. Anótalos y escribe su valor en nuestro sistema de numeración decimal.

c) Habrás anotado que Selena lleva tatuado el número LXXVI, es decir, 76, año del nacimiento de su madre según parece. Sin embargo, seguro que has observado algo raro en el tatuaje de Justin Bieber, pues lleva los números: I, IX, VII y V, es decir, en nuestro sistema los números: 1, 9, 7 y 5. Según la prensa del corazón, él quería tatuarse el año 1975, fecha del nacimiento de su madre; pero ni él ni la persona que hizo el tatuaje lo han conseguido. Échales una mano y dales el número correcto.

d) Puedes entretenerte escribiendo y leyendo números en el sistema romano en internet. Te sugiero la siguiente página web: **https://www.mundoprimaria.com/juegos-matematicas/numeros-romanos/**

Una verde coma decimal

Érase una vez el número decimal 0,25 que iba paseando tranquilamente por la calle. Al llegar a una esquina, le envolvió una fuerte ráfaga de viento y se puso a estornudar:

—¡Achís! ¡Achís!

—¡Salud! —le gritó el número 3,137 que pasaba por su lado en ese momento.

Debido a los continuados y profundos estornudos, se le escapó algo de mucosidad: un goterón inmenso y verde que se posó sobre su elegante coma decimal, ocultándola completamente.

0,25 siguió caminando con aquella materia espesa y pegajosa sobre su coma sin ser consciente del problema. Pronto observó que todos los números con los que se cruzaba se volvían para mirarle, incluso algunos le decían cosas como:

—¡Qué suciedad! —el decimal negativo -90,315151515.

—¡Vaya pegote! —el decimal periódico 16,100110011001...

—¡Pobrecillo! ¿No te has dado cuenta? —el número decimal finito como él 0,52.

¿Cuenta de qué? ¿Qué me pasará?, pensaba sin dejar de caminar.

Al llegar a la altura de una peluquería que tenía un espejo en el escaparate, se miró y casi se dobla en dos del susto.

¿Cómo podría eliminar aquella cosa verde de su coma? Por más que se frotaba, no lo conseguía. Al llegar a su casa, su vecino, el decimal negativo -10,08595, le aconsejó visitar al número Pi, el más sabio de todos los números decimales.

Así lo hizo. Pi le recibió muy cortésmente y le dijo:

—Esa mancha verde no se quita con facilidad. Deberás tomar medidas radicales. Una es cambiar la coma por el punto decimal mediante una operación quirúrgica. Tendrías que ir al hospital «La Calculadora». Otra es fraccionarte, mucho más fácil.

—¿Fraccioqué? ¿Qué es eso? ¿Duele?

—Es muy sencillo, consiste en mostrar tu forma fraccionaria ya que eres un decimal finito o número racional y todos vosotros podéis ser representados por una fracción. Yo, sin embargo, como número decimal de infinitas cifras decimales no periódicas o número irracional, no tengo forma fraccionaria.

—Perdóname Pi, pero ¿qué es una fracción?

—Fácil; una fracción es un cociente de dos números. Tú debes buscar aquellas que al dividir estos números (llamados numerador y denominador) el resultado salga el número decimal 0,25, es decir, tú. Tienes toda una familia de fracciones equivalentes para elegir la que más te guste.

—No lo sabía. Muchas gracias, número Pi. Un último favor, ¿dónde encuentro a esa familia?

—¡Pues en el País de las Fracciones! Vete rápido, te encantará.

Y dicho y hecho. 0,25 manchado de verde se puso en camino hacia el País de las Fracciones. Nada más entrar en él, oyó decir a la fracción ¾:

—¡Eh, ¼! Ven rápido que ha llegado tu pariente decimal y con apuros.

Al grito de aviso, no solo llegó la fracción ¼, también corrieron a su encuentro sus equivalentes 5/20, 3/12 y 10/40 que rodearon, limpiaron y enseñaron a 0,25 a ponerse en forma de fracción.

Durante un tiempo, 0,25 vivió feliz y contento en su forma fraccionaria en aquel país. Como representante, solía elegir la fracción 25/100 cuyo numerador coincidía exactamente con su parte decimal.

Por fin, un día, decidió volver a su casa, limpio y reluciente, para informar a todos los números decimales periódicos sobre su familia de fracciones equivalentes.

Y así, este decimal-fraccionario cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Este cuento facilita la comprensión de las diversas **representaciones de los números racionales**, como son **un número decimal, una fracción y un porcentaje**. El protagonista es un número decimal finito. Su parte entera y su parte decimal están separadas por una coma; coma que, a propósito, juega un papel importante en la narración.

Como le indica el número Pi, irracional, el decimal finito, al ser un número racional, puede representarse por las formas citadas, todas equivalentes —indican siempre el mismo número— y todas aparentemente distintas.

A lo largo de la narración, el decimal 0,25 se habla de 0.25 —con el punto decimal de las calculadoras— y ¼, su representación fraccionaria. Por tanto, el aprendiz relacionará y diferenciará las distintas representaciones de un mismo número racional, excepto la forma de porcentaje, 25%, que no aparece en este cuento. Este concepto de porcentaje y su relación con las fracciones se trabaja en el cuento n° 10, titulado «¡Qué mal sabe!».

Lógicamente el objetivo prioritario del texto es fomentar la capacidad de generar, leer, usar y apreciar múltiples representaciones de la misma cantidad, debido a su importancia a la hora de aprender a entender y utilizar las matemáticas.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Número racional y su forma de escritura como decimal o fraccionario.
  - Número irracional.
- **Destrezas y habilidades**
  - Reconocimiento de las representaciones en forma decimal y fraccionaria de un mismo número racional.
  - Relación y diferenciación de números decimales y fracciones.
  - Identificación de las distintas representaciones equivalentes de un mismo número.
  - Utilización de la representación apropiada en los cálculos.
- **Actitudes**
  - Gusto por aprender las diferentes formas de representación de un número.
  - Valor de la creatividad y originalidad en la exposición de contenidos matemáticos.

_ Importancia del razonamiento y los conocimientos matemáticos en la resolución de problemas de la vida cotidiana.
– Apreciación del intercambio solidario de conocimientos.

Valores contenidos en la narración

Los tres valores que destacamos en este cuento son la *solidaridad*, la *ayuda* y la *convivencia armónica*.

En la narración, los números cobran vida y actitudes humanas, unos ayudan, otros ridiculizan, como en nuestro día a día. Pero siempre hay alguien que te echa una mano para solucionar el problema.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas?, ¿cuántos personajes hay?, ¿dónde trascurre la trama?
- ¿Qué conceptos matemáticos aparecen en el texto?
- ¿Qué tipo de número es el protagonista?
- ¿Qué tipo de número es el personaje Pi?
- ¿Por qué el protagonista (0,25) y la fracción ¼ son «parientes»?
- ¿Cuántas «fracciones pariente» tiene?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Conviértete en un detective matemático para comprobar la utilización de las diferentes formas de representación de un número racional en prensa, televisión, anuncios publicitarios, etcétera. ¿Qué forma se utiliza más: el número decimal, la fracción o el porcentaje?
b) Has acompañado a tus padres a celebrar su aniversario de boda en un restaurante. Cuando tu padre está leyendo la carta de vinos, de pronto, muy asombrado, exclama: «¡Qué barbaridad! Una botella de cava de 375 cl!». Llama al camarero

y este les dice que es una botella pequeña. En alguna parte hay un error. ¿Puedes explicarlo y corregirlo?

c) Escribe el valor en euros de las siguientes monedas: 1, 2, 5, 10, 20 y 50 céntimos de euro. Ahora, los números decimales que has obtenido de las monedas anteriores escríbelos en forma fraccionaria. Expresa tus resultados en la siguiente tabla:

Céntimos	Euros	Fracción de euro
1		
2	0,02	2/100
5		
10		
20		
50		

d) Ahora reflexiona sobre el comportamiento de los números decimales respecto a la multiplicación y la división. Puedes preguntarte:
   - Si multiplicas 100 por 0,5, ¿el resultado es mayor o menor que 100?
   - Si divides 100 por 0,5, ¿el resultado es mayor o menor que 100?
   - ¿Ocurre esta disminución o aumento con cualquier número distinto de 100?

Con un papel y un lápiz comprobarás rápidamente que las reglas de la multiplicación, como aumento de una cantidad, y la división, como disminución de la cantidad, que funcionan perfectamente con los números naturales, con los números decimales ¡no puedes aplicarlas! Fallan. Ten mucho cuidado y no generalices sin pensar muy bien con qué números estás trabajando.

¡Qué mal sabe!

Érase una vez, hace mucho, mucho, tiempo, vivía en el reino de Frigia, un rey poderoso de nombre Midas. Eran tan poderoso y tan rico que tenía un don, el don de trasformar en oro todo lo que tocaba.

—¡Jo, qué mala pata! —Juana siempre interrumpía la narración del cuento.

—De eso nada. ¿Verdad mamá?

—intervino Jimena, su gemela. —Bueno, si me dejáis seguir averiguaréis cuál de las dos tiene razón —dijo mamá.

Midas había encontrado un día en su jardín un pobre hombre al que socorrió y le prestó alojamiento. Como premio a su buena acción, el dios Dionisio…

—¡Sé quién es! En Roma se llamó después Baco y era el dios del vino —intervino de nuevo Juana.

—¡Qué pesada! Mamá, dile que se calle de una vez.

Mamá no hizo caso de ninguna de las dos y siguió con su narración. *…le concedió el don de transformar en oro todo cuanto tocaba. Al principio fue fabuloso, fijaos, cogía una piedra y, ¡zás!, pedazo de oro que tenía en la mano. Tocaba una silla para sentarse y lo mismo, la silla se hacía de oro de asiento a respaldo pasando por los travesaños. «¡Qué bien! Voy a ser el rey más rico de todos los reinos que me rodean». Los problemas empezaron cuando quiso comer y beber. Cogiese lo que cogiese todo se convertía en oro, ya fuese un cubierto, un plato, una fuente, un trozo de pan o de carne, un vaso lleno de agua fresca.*

—¡Yo tengo la solución! —volvió a interrumpir Juana—. En vez de coger el alimento con las manos para llevárselo a la boca, lo tenía que coger directamente desde el plato con los labios. Así se lo comería.

—De eso nada —contestó Jimena—. Mamá ha dicho que Dionisio le concedió el don de convertir en oro todo cuanto tocase, da igual con qué parte del cuerpo lo tocase, todo se volvía de oro.

—Así no hay manera de contar un relato. ¿Por qué no dejáis las preguntas, opiniones, sugerencias, para el final? —dijo mamá con tono de empezar a enfadarse.

Todo, todo cuanto tocaba (daba igual con qué parte de su cuerpo) se volvía de oro. Hasta su gata preferida, cuando la cogió en brazos para sentarla en su regazo, se hizo una estatua de oro. ¡Pobre animal! Observaréis que, después de esto, no se atrevió a dar un beso ni a su mujer ni a su hija ni a nadie a quien quisiera, pues se convertirían en relucientes estatuas de oro. Empezó a darse cuenta de que tal don era más un castigo que un premio, pues a este paso se quedaría solo rodeado de estatuas y moriría de hambre a pesar de tener todos los alimentos a su alcance. Así que pidió al dios que le quitase el don. ¡Menos mal que fue fácil! Dionisio le dijo que se bañase en un río que pasaba cerca de palacio y lo perdería.

—¿Y qué pasó, lo perdió? —Juana no podía estar callada cinco minutos seguidos.

Sí, lo perdió. Cuando salió del río cogió una flor para olerla y no se convirtió en oro, ni perdió su perfume, ni pasó nada raro. ¡Por fin podía volver a besar, a abrazar, a comer, sin temor!

—Qué interesante, mamá. ¿Y qué le ocurrió al río?

—Buena pregunta, Juana —contestó mamá—. El río desde ese día tuvo pepitas de oro en su lecho. Ahora a dormir y a pensar muy bien en lo que consideramos un don. ¡Hasta mañana, niñas!

Bien arropada en su cama, Juana se llevó la uña de su dedo índice de la mano derecha a la boca y empezó a mordisquearla mientras daba vueltas al cuento. Desde hacía tiempo, había cogido la costumbre de morderse las uñas mientras pensaba, y como siempre estaba dándole vueltas a la cabeza…

No había gemelas más diferentes. Juana y Jimena eran idénticas por fuera (tenían hasta el mismo lunar encima de la ceja derecha) y totalmente distintas por dentro. Jimena era coqueta, siempre estaba pendiente de su pelo, sus uñas, sus vestidos. No se ponía cualquier cosa, tenía que estar segura de que la hacía guapa. Sin embargo, Juana era muy descuidada en su aspecto; a ella la preocupaban otras cosas. Por ejemplo, si se ponía un jersey de lana preguntaba: «Mamá, ¿cómo pasa la lana de la piel de la oveja a mi jersey?». Si se ponía un

vaquero: «Mamá, ¿quién inventó esta tela?». Y así continuamente. Ya había averiguado quién había inventado los cubiertos, el cepillo de dientes y la crema dental, el teléfono, el coche, más otras muchas cosas. Era una especie de rey Midas intelectual que todo lo que tocaba la intrigaba y la instigaba a averiguar de dónde provenía.

Según sus tías, un incordio de niña con tanta pregunta. Según sus abuelos, la más lista de todos sus nietos y nietas. En fin, que nunca se es como los demás quieren. Por eso ella tenía sus propias ideas y solo un razonamiento muy sólido le hacía cambiar de parecer.

A la mañana siguiente, después de la ducha, mamá les pintó las uñas por primera vez con un esmalte brillante y transparente. Jimena, tan coqueta, estaba encantada. ¡Llevar las uñas pintadas! Fabuloso. Lo que iba a presumir delante de sus amigas. Sin embargo, Juana se quejó por semejante pérdida de tiempo.

Las niñas estaban en clases separadas, pero ambas tenían los mismos profesores y Juana estaba particularmente encantada este curso con la profesora de Matemáticas. Era nueva y muy diferente de las profesoras de cursos anteriores. No les ponía operaciones y más operaciones, sino preguntas para pensar. ¡Y era tan divertido!

Hoy estaban repasando los tipos de números que habían estudiado en los cursos pasados y, mientras la profesora escribía en la pizarra, Juana, impaciente, empezó a morderse las uñas.

—¡Puaff! Qué asco —gritó Juana con todo su ímpetu.

—Juana, ¿qué ocurre?. ¿Qué es un asco? No será la cuestión que os he propuesto, ¿verdad? —preguntó la profesora.

—Perdone señorita, es que me he mordido las uñas y saben tan, tan… amargas; asquerosamente amargas.

—¿Te las has pintado?

La respuesta de la niña fue clara y contundente:

—Sí.

—Toma un caramelo y no te las vuelvas a morder. Es el esmalte el que sabe así de mal, precisamente, para que dejéis de morderos las uñas. No te creas que eres la única. Vamos a hacer una encuesta rápida: levantad la mano las personas que os mordéis las uñas.

Obedientemente, los niños y niñas de la clase que se mordían las uñas levantaron su mano y la profesora anotó en la pizarra:

	En clase	Se muerden uñas
Niñas	13	7
Niños	12	5
Totales	25	12

Juana estaba cada vez más intrigada, conocía a algunas compañeras que también se mordían las uñas, pero ¿niños? No conocía a ninguno y llevaba con ellos desde cursos pasados. Tendría que fijarse más.

—Bien, aprovechemos este tema de las uñas. Los números de la tabla, ¿de qué tipo son? —preguntó la señorita.

Todos contestaron: «Naturales».

—Exacto. Pues ahora vais a expresar el número de niños, niñas y totales que se muerden las uñas en forma de fracción y en forma de porcentaje respecto de los grupos niños y niñas y del total de la clase. ¡A trabajar! Animosos, los chicos y chicas de la clase se pusieron a trabajar. Juana iba a meterse el dedo pulgar de la mano izquierda en la boca (era diestra) cuando se acordó del sabor y se paró en seco. Tendría que buscarse otra cosa que hacer mientras pensaba en vez de morderse las uñas.

La profesora volvió a escribir en la pizarra los resultados obtenidos ampliando la tabla anterior. Fueron estos:

	En clase	Se muerden uñas	Fracción respecto al grupo	Fracción respecto al total clase	Porcentaje respecto al grupo	Porcentaje respecto al total clase
Grupo Niñas	13	7	7/13	7/25	53,85%	28%
Grupo Niños	12	5	5/12	5/25	41,67%	20%
Total Clase	25	12		12/25		48%

Entre discusiones y cálculos, se hizo la hora del recreo. Juana salió de las primeras a la búsqueda de su hermana. ¡Tenía muchas cosas que contarle! La encontró en un rincón del patio junto con su común amiga Micaela, compañera de clase de Jimena. Micaela era muy golosa y hoy llevaba como tentempié una hermosa bamba de nata que ofreció a sus amigas.

—Probad un poco, pero poco, eh.

Jimena, muy prudente, dio un pequeño mordisco y exclamó:

—¡Qué buena!

Juana, que adoraba la nata, metió todo su dedo índice derecho en la blanca sustancia y se lo chupó.

—¡Otra vez, qué horror! —gritó a la vez que escupía la nata que había chupado.

—¿Qué te pasa, no te gusta? —dijeron al tiempo Micaela y su hermana.

—Está amarga, horriblemente amarga. Me has engañado, Jimena.

—¿Yo? En absoluto. Muerde un trozo y compruébalo tú misma.

Juana mordió en el mismo sitio donde había metido el dedo y… aquello estaba realmente amargo. A instancias de Micaela, mordió de nuevo en el extremo opuesto y el sabor era diferente, exquisito, como ella recordaba que sabía la nata.

—Creo que ya sé lo que ha ocurrido: ¡me he convertido en una reina Midas de lo amargo!

—En una quéééé… —exclamó Micaela.

Jimena y Juana explicaron la historia del rey Midas a su amiga. Después, las tres comprobaron que, efectivamente, la parte de la bamba que había estado en contacto con la uña pintada de Juana sabía horrible.

—Pues sí que es efectivo el esmalte ese —dijo Micaela muy pesarosa por no poder comer un trozo del pastel debido a su sabor.

—A ver si ahora dejas ya de morderte las uñas, guapa —dijo Jimena.

—O de meter el dedo en todas partes —aclaró Micaela.

—Pues en clase la profe ha preguntado quienes nos mordemos la uñas y somos 12 en total, casi la mitad de la clase —Juana intentaba excusarse.

—Entonces, mañana lo preguntará en la nuestra. Yo creo que saldrán más personas que en la tuya —aclaró Jimena.

—¿Y eso? —preguntó Juana.

—Porque siempre he visto a muchas niñas de mi clase con las uñas pintadas en brillo, ¡qué envidia me daban! Seguro que mañana levantan la mano porque se muerden las uñas.

De vuelta a clase, la profesora siguió trabajando con el significado de los números de la tabla escrita en la pizarra.

—Fijaos bien —dijo— la primera fila de la tabla nos indica el número de niñas de la clase: hay 13 de un total de 25 personas. Y de esas 13 solo se muerden las uñas 7. Luego las fracciones representativas respecto al grupo de niñas y al total de la clase son los 7/13 y 7/25. ¿Observáis la diferencia?

—Con este ejemplo, se ve muy bien el valor de las fracciones, pues decir que en mi clase hay 7 niñas que se muerden las uñas no indica si son muchas o pocas. Todo depende del global.

—¡Claro! —dijo Juana que ya llevaba un rato callada— No es lo mismo que nos mordamos las uñas 7 de 13 niñas totales que 7 de 130 niñas totales, por decir un número, ¿verdad, seño?

—Exacto, Juana —dijo la maestra comprensiva—, en el primer caso, son aproximadamente la mitad de las niñas del grupo niñas las que se muerden la uñas, mientras que en el segundo son solo unas poquitas.

—Y por último, la mejor manera de expresarlo es mediante un porcentaje —continuó explicando—, pues se comprende mejor la cantidad 53,85% de las niñas de mi clase que 7/13.

—¿Y por qué ponemos dos porcentajes diferentes en cada fila? —preguntó un compañero de clase.

—¿Puedo explicárselo yo? —Juana no perdía la ocasión de poder intervenir.

—Por supuesto, ¡adelante!

—Mira, Gonzalo, el porcentaje 53,85% se obtiene comparando el número de niñas que se muerden las uñas con el número total de niñas en clase, que son 13, y lo habíamos representado por la fracción 7/13, mientras que 28% representa la comparación de las 7 niñas que se muerden las uñas con las 25 personas totales que formamos la clase.

—Eso es —dijo la maestra—, e igual hacemos con el número de niños que se muerden las uñas al compararlo con el total de niños, primero, y con el total de la clase después. En conclusión, el 48% de esta clase se muerde las uñas. En este número entráis todo los chicos y las chicas. A finales de curso, repetiremos la encuesta a ver si ha bajado o subido el porcentaje.

Juana no sabía lo que haría el resto de sus compañeros. Pero ella, con solo un día de uñas pintadas, había comprendido que le pasaba como al rey Midas: el aparente don de llevar así las uñas (que tanto gustaba a su coquetuela hermana) era un auténtico castigo. Ella sí que conseguiría dejar de morderse las uñas para pedir a su madre que no volviese a pintárselas, o… ¿sería mejor cambiar el bote de esmalte por otro normal?

Nunca lo sabremos.

Y así, este fraccionario cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En el cuento n° 7, «Gina Ademoz», hemos hablado de los números naturales y del sistema de numeración decimal. Los números naturales son los prime-ros que se aprenden y los que empleamos para contar y ordenar, llamados entonces cardinales y ordinales. Forman la serie numérica en la que cada número tiene un antecesor y un sucesor o siguiente que se calcula sumando uno. Este hecho de «uno más» y obtengo el siguiente número, nos lleva a concluir que la serie numérica no tiene fin. Por muy grande que sea un número, siempre que hay otro que lo supera en uno más.

Este cuento nos presenta **fracciones y porcentajes** que, junto con los números decimales, indican tres formas diferentes de escribir el número racional, como ya decíamos en el cuento n° 9 «Una verde coma decimal».

A lo largo de los años de educación Primaria y posteriormente de Secundaria, se estudiará que la fracción puede representar varias cosas:

- La comparación entre una parte y el todo, por ejemplo un quinto de mi clase ($^1/_5$) se muerde las uñas.
- Un operador, por ejemplo tres cuartos de ocho indica la operación: ¾ x 8 = 6.
- Una razón o proporción entre dos cantidades: las edades de mis hijos, tres y seis años, están en proporción de ½ ya que 3 6 = ½.
- Un cociente de dos números que al efectuarlo siempre sale un número decimal.

Primaria es el momento adecuado para empezar a comprender y relacionar estas representaciones del mismo número.

Por su parte, el concepto de porcentaje es tan útil y cotidiano que su cálculo debería ser casi automático. Lo importante es que comprendan su concepto y su relación con las fracciones y los números decimales. Como ocurre en el cuento, la fracción 5/25, o 1/5 simplificada, es lo mismo que 0,2 y representa el 20%.

Por todo ello, una vez más, el objetivo prioritario del cuento es fomentar la capacidad de generar, leer, usar y apreciar múltiples representaciones de la misma cantidad, debido a su importancia a la hora de aprender a entender y utilizar las matemáticas.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de fracción
  - Concepto de porcentaje
- **Destrezas y habilidades**
  - Representación y comparación de cantidades escritas en forma de fracción y en forma de porcentaje.
  - Conexión entre el tanto por ciento, fracciones y números decimales.
  - Reconocimiento de la relatividad del número natural.
  - Selección de la representación adecuada al contexto para escribir una cantidad.
  - Utilización apropiada de fracciones y porcentajes.
  - Interpretación de cantidades escritas en forma fraccionaria y en forma de porcentaje.
- **Actitudes**
  - Valorar el significado de la fracción.
  - Valorar el significado del porcentaje.
  - Ser conscientes de la importancia de saber emplearlos adecuadamente en el mundo actual.

Valores contenidos en la narración

La onicofagia, o hábito de morderse las uñas, es propia de la niñez y de la adolescencia. Pocos jóvenes y adultos no han conseguido erradicarlo definitivamente. Actualmente, padres, madres y docentes ayudan a sus hijos e hijas a eliminarlo con un esmalte especial de sabor característico, muy desagradable. Esta situación descrita en el cuento permite trabajar los valores del *respeto* y de la *libertad responsable*.

Respeto por nuestro propio cuerpo, ya que somos los encargados de cuidarlo y mantenerlo. El hábito de morderse las uñas provoca un incorrecto crecimiento de las mismas y la desfiguración de los dedos, entre otras consecuencias físicas. También tiene consecuencias emocionales como vergüenza y frustración, intentando ocultar las manos

para evitar que los demás noten las uñas irregulares y antiestéticas.

Por otro lado, la libertad responsable, ya que desde pequeños debemos empezar a distinguir muy bien entre lo que queremos, debemos y podemos hacer. Y controlar este hábito inadecuado nos entrena.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas? ¿Cuántos personajes hay? ¿Dónde trascurre la trama?
- ¿Te has mordido alguna vez las uñas? En caso afirmativo, ¿cómo lo dejaste?
- ¿Qué caracteriza a Juana además de morderse las uñas?
- ¿Tienes curiosidad intelectual como ella?
- En la última tabla del relato, ¿cuál es para ti la cantidad más representativa de los que se muerden las uñas en su clase? Explícalo.
- ¿Qué tipo de números aparecen en el cuento?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Como eres una persona muy observadora, escribe una lista con los sitios o lugares en los que has visto fracciones y porcentajes. ¿Cuál de ellos piensas que se utiliza más en la vida cotidiana?

b) En nuestro lenguaje cotidiano usamos las fracciones; por ejemplo: «quedamos en la parada del autobús dentro de media hora». Escribe en tu cuaderno cinco frases referidas a la vida cotidiana en las que se emplean fracciones.

c) Haz una encuesta en tu clase para saber cuántos niños y niñas se muerden las uñas. Expresa, como en la tabla del cuento, las cantidades en números naturales, fracciones y porcentajes.

d) Las uñas de los dedos de la mano crecen, por término medio, cuatro milímetros al mes. Calcula cuánto crecen al día y cuánto al año por término medio.

Entre primos, pares e impares

—Buenos días, niños y niñas, papás, mamás y demás acompañantes. ¡Bienvenidos a este fabuloso viaje al País de los Números Naturales! Yo, el número 19, voy a ser vuestro guía y espero enseñaros bien mi hermoso país. ¿Queréis acompañarme?

—Síííííí… —gritaron grandes y pequeños.

—Pues ¡arriba! Al autobús, que nos vamos.

El guía, el número 19, se puso a pie de la escalerilla del autobús y fue comprobando los nombres de todo el pasaje. No quería dejar a nadie en tierra.

—Como ya estamos todos, os presento al conductor, el número 23, mi siguiente número primo. Abrochaos bien los cinturones, preparad vuestra imaginación para ver mi mundo y abrid bien vuestros oídos para entendernos que ¡allá vamos!

Obedientemente, todo el pasaje siguió las instrucciones de un guía tan marchoso como el número primo 19 y se preparó para seguir escuchando sus comentarios.

—Para empezar os diré que, en el País de los Números Naturales, conviven números muy pequeños, como el 1, o muy grandes, como el ∞ (infinito). Números alegres, como el 5 (es la terminación que más sale en el sorteo extraordinario de la Lotería de Navidad), o tristes como el 17, el de la mala suerte para los italianos desde la época del Imperio Romano (escrito en números romanos es XVII, cuyas letras, al reorganizarlas dicen VIXI, «viví» en latín). Números religiosos como el 7, número de días de la creación del mundo por Dios, o el 6, asociado al judaísmo, por la estrella de seis puntas. Números adorados por los estudiantes, como el 9 y el 10, o números odiados, como el 0. Números presumidos como los capicúas (cada uno tenemos nuestro favorito; el mío es el 525, ¿cuál es el tuyo?), o tan chulos como el 8.

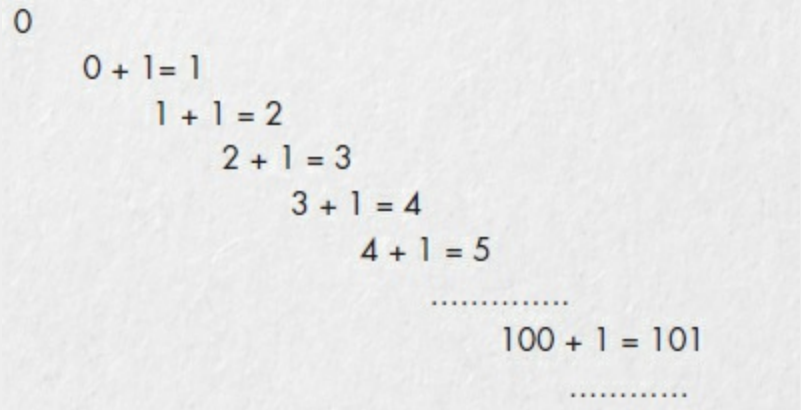
—Eso, eso. Yo nací un día 8 y por eso soy tan chulo como él —gritó uno de los pequeños.

—Pues yo nací un día 19, como el guía y mi hermana el 23, como el conductor —dijo dulcemente una pequeña.

—Bueno, bueno, ¿queréis que os cuente cómo se formó el país?

—Síííííí… —gritaron grandes y pequeños.

—El país se formó con la ayuda del número 1, muy pequeño, sí, pero no os dejéis engañar porque es el generador de todos los demás. Para ello contó con la colaboración de una de las operaciones elementales en el país: la suma. Y fue fácil reproducirse: añadir «uno más» a cada nuevo resultado obtenido, tal que así —y el guía mostró un cartelón en el que aparecían cada número, su número siguiente y la operación realizada.



—Y el país sigue creciendo, pues no hay fin —continuó hablando—. Por muy grande, grandísimo, número que pienses, siempre, sumando uno, obtienes el siguiente, vuelves a sumar y otro más, y otro y otro…

¡Qué magnífico el 1, tan pequeño y a la vez tan poderoso!

Grandes y pequeños ladearon sus cabezas para verlo bien y empezaron a cuchichear entre ellos. El número 19 sonrió y siguió con su explicación:

—Al haber tantos números, os preguntaréis ¿cómo se organiza un país con tantos habitantes? ¡Fácil! El País de los Números Naturales está formado por dos grandes, inmensas, familias: la de los números pares y la de los números impares. Mi compañero conductor y yo, por ejemplo, pertenecemos a la familia de los impares.

Todos aplaudieron a estos simpáticos representantes: el 19 y el 23.

Un papá preguntó con voz alta y clara:

—¿Cómo se hizo esta clasificación entre pares e impares?

El 19 siguió explicando:

—Para hacer esta clasificación, recurrimos a otra de las operaciones elementales: la división. Mediante ella, se decidió que los pares eran los números divisibles por 2, es decir, aquellos números que al ser divididos por el número por 2, la división es exacta, como ocurre con el 26, el 102, el 1000, el 4... Y los impares todos los demás. Lo curioso del país es que si ponemos a sus habitantes (todos los que podamos) en fila, bien ordenados por su orden de creación, se van alternando pares e impares. Aquí tenéis una «foto» para que veáis la diferencia:

Y el guía mostró la siguiente «foto»:

0 **1** 2 **3** 4 **5** 6 **7** 8 **9** 10… **2567** 2568 **2569**… 106344 **106345** 106346…

—A pesar de lo muy relacionadas que están las dos familias, sus miembros se pasan el día discutiendo. Vamos a meternos en casa de los pares 2 y 6, para observar directamente lo que os digo. Imaginad a estos preocupados padres, el 2 y el 6, y a su hijo, el 8, quien se ha enamorado perdidamente de su vecina impar, el 9. Oigamos su conversación.

Al entrar en la casa, los padres pares están diciendo:

—Hijo, escúchanos, si te unes a un impar todo tu descendencia será impar.

—Ya, ya lo sé, lo aprendí en la escuela: «par más impar es igual a impar». Y ¿qué hay de malo en ello? Peor lo tienen los impares que si se unen dos de ellos, la descendencia es par.

—Yo quiero nietos pares. ¿No te gusta la vecina de arriba, el 12?

—No, mamá, me gusta mi vecina impar, el 9, mi siguiente, y con ella tendré el 17.

—¿Y por qué no te multiplicas simplemente con tu vecina? —decía papá 6 muy astuto, pues sabía muy bien que al relacionarse mediante la operación multiplicación «par por impar es siempre par».

Todos los viajeros curioseaban muy entretenidos, cuando el guía propuso:

—Dejémosles con sus discusiones y continuemos viendo nuevas relaciones entre nosotros. Pero ¿qué pasa en esa esquina? ¿Lo estáis oyendo, niñas y niños? Es el número 33 que está gritando. Escuchemos.

—¡Mis divisores, he perdido a mis divisores! ¿Alguien los ha visto?

Algunos números se arremolinan alrededor del 33, que está desesperado. Otros se miran intrigados por sus palabras. Pero nadie, nadie, ha visto desde hace un tiempo largo ni al 3 ni al 11, divisores del 33.

Todos los pasajeros estaban preocupados por el pobre 33, ¡mira que perder sus divisores! Pero ¿qué sería eso de un divisor? Así que el 19 continuó explicando:

—Claro, os estaréis preguntando qué es eso de los divisores. Creo que ha llegado el momento de aclararlo. Estas relaciones numéricas: la de los múltiplos y la de divisores de un número, se obtienen mediante las operaciones multiplicación y división. Voy a explicároslo siguiendo las enseñanzas del gran maestro Pitágoras, un sabio griego de hace muchísimo tiempo que tenía gran estima a los números, tanta que dijo la famosa frase de «Todo es número» porque, según él, describían todo el Universo.

—¡Jo! —intervino una niña llamada Susana—. ¿Yo también soy un número?

—Buena pregunta. Tus padres te dirán que, en muchas ocasiones, los humanos os identificáis con el número de vuestro Documento Nacional de Identidad y sois simplemente ese número. Sigamos ahora con los múltiplos y divisores.

—Los múltiplos de un número se reconocen fácilmente, pues se obtienen siempre multiplicando dicho número por otro. Por ejemplo, si yo me multiplico por 2, por 3, por 100, los números 38 (19 x 2), 57 (19 x 3), 1900 (19 x 100), son múltiplos míos, pero ¿sólo tengo estos?

—¡Noooooooooooo! —gritaron la mayoría de los pasajeros.

—Como ya estáis suponiendo, los múltiplos de cualquier número son infinitos, nunca se acaban. Os

presento los primeros múltiplos de la familia del 13:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	...
Múltiplo del 13	0	13	26	39	52	65	78	91	104	117	130	143	156	169	...

—¡Hombre, el 0! —exclamó de nuevo Susana.

—Claro, el 0 es siempre múltiplo de cualquier número.

—No te enrolles —dijo el 23, el conductor— que todavía tienes que hablar de los divisores y estamos a punto de llegar a la Gran Casa de los Teoremas, nuestras Cortes, como teméis vosotros los seres humanos.

—Vale —dijo un resignado 19, y siguió hablando—. Si utilizamos la operación división, encontramos los llamados divisores de un número. Es muy fácil, os pongo un ejemplo: 5 es divisor de 10 porque 10 dividido entre 5 es un cociente exacto. O, como nos gusta decirlo en el país al generalizar la expresión: el número D es divisor del número N si N dividido entre D es un cociente exacto.

—Pero los divisores de un número no son infinitos, ¿verdad? —preguntó un papá.

—Efectivamente —dijo el 23—, al contrario que nuestras familias de múltiplos, la de nuestros divisores es finita; solo unos pocos. Por ejemplo, si el número N es el 13, sus divisores son el 1 y 13. Ninguno más, así de poquitos.

—Sí, pero no te olvides de que algunos números presumen de tener muchos divisores, como el 24 que tiene el 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 y el mismo 24 —comentó el 19. Como observaréis, en la familia de divisores de cualquier número siempre hay dos fijos: el 1 y el propio número.

Al 23 le había gustado esto de intervenir en las explicaciones y dijo ahora:

—Esta relación de múltiplos y divisores es de «ida y vuelta» porque 6 es divisor de 24, y 24 es múltiplo de 6. ¡Estupendo!

El 19 le miró con cara de pocos amigos. Aquí cada uno a su puesto: el conductor a conducir y el guía a explicar. Se volvió hacia los pasajeros y continuó hablando:

—La diferencia en la cantidad de los divisores de un número natural dio pie a nuevos nombres: números primos y números compuestos. ¡Aquí aparecemos nosotros: el 19 y el 23! El 5, el 7, el 13 o el 43 también son números primos y más, muchos más, pues somos una cantidad infinita de números primos. Nuestra característica familiar: tener solo dos divisores, nosotros mismos y la unidad. Todos los demás son números compuestos.

—O sea —habló de nuevo Susana—tus divisores son el 1 y tú, el 19. Y los divisores del conductor son: el 1 y el 23.

—Perfecto, Susana. Lo has entendido muy bien. En nuestro país piensan que nosotros, los números primos, somos muy orgullosos. Lo cierto es que somos los más importantes en el país y muy utilizados en el mundo humano, ¿verdad, 23?

—Verdad, compañero 19 —contestó el 23 encantado de poder intervenir de nuevo—. Hasta la naturaleza nos utiliza divinamente. Niños, niñas, ¿conocéis la fábula de la cigarra y la hormiga?

—Sí, a mí me la contaba mi abuelito para que aprendiera a ser previsora —contestó la compañera de asiento de Susana.

—Me alegro —siguió el conductor—. Las cigarras solo viven seis semanas cantando y alborotando a más no poder. Antes de salir a la superficie, han estado 13 o 17 años viviendo bajo tierra, alimentándose de raíces. ¿Por qué 13 o 17 años, ambos números primos? ¿Alguien lo sabe?

—Noooooooooo.

Después de esta sonora y enérgica respuesta de pequeños y adultos, el conductor siguió:

—¡Es fácil! Los ciclos vitales de sus depredadores (los pájaros que se comen a las cigarras) son de 2, 3 o 4 años y de esta manera, al tener estos ciclos de años con un número primo, las cigarras escapan más fácilmente de ellos.

Un sonoro «¡Ah!» se oyó en el autobús. A continuación, se oyó la voz del 19:

—¿Algún adulto ha sacado entradas para espectáculos o comprado billetes para viajar vía internet?

Varios síes se oyeron a lo largo y ancho del autobús. Incluso algún acompañante adulto levantó la mano como se hace en el colegio.

—¿Y os fiais al dar el número de tarjeta para pagar? ¿No pensáis que alguien la está viendo y la puede robar?

Una madre solicitó hablar y explicar sus razones:

—Las compras por internet son seguras gracias a los códigos de encriptación basados en números primos, como vosotros.

Un estruendoso «¡Bien!» seguido de aplausos se apoderó del autobús.

—Por favor —dijo el 19—, que nos vamos a poner colorados.

—Pues mi papá dice que le toman por un «primo» cuando va a beber cervezas con sus amigos y en el cubo que piden suele haber 3, 5 o 7. Si el número de amigos es par, dice que es un follón pedir.

—Muy buena aportación, Susana. En tu mundo y en el mío «ser un primo» es muy diferente y guiñó un ojo a la chiquilla que se puso contentísima. En nuestro país —continuó el 19— todo número que no es primo se llama compuesto, como el 8, el 15, el 243, etcétera. Hay tantos como nosotros: infinitos. Pero no os lieis con los nombres, ya que primo o compuesto sigue siendo ante todo perteneciente a la familia de los pares o los impares. Todos los primos, excepto el 2, son impares. Y entre los compuestos los hay pares, como el 24, e impares, como el 75.

—Atención, atención —gritó el conductor— ya llegamos a la Gran Casa de los Teoremas y aquí todos descubrirán por qué los números primos somos tan importantes en el País de los Números Naturales.

—Tanto que nos han llamado los pilares, los ladrillos, los bloques de construcción de los naturales, vamos, que por nombres no quede —dijo el 19—. La razón es fácil. En la constitución que rige este país hay una ley principal llamada «Teorema fundamental de la Aritmética» y dice así:

> «Todo número natural mayor que 1 es un número primo o bien un único producto de números primos».

Volvió a tomar la palabra el 23:

—¡Con razón los números primos somos tan importantes! Resulta que estamos en el corazón de todos los demás, pues, según esta ley, cualquier número compuesto se puede escribir como un único producto de nosotros, los números primos. Por ejemplo, el 24 = 2 x 2 x 2 x 3, o el 75 = 3 x 5 x 5.

Más aplausos de los pasajeros a los números primos.

—Señoras y señores, niñas y niños, nuestro viaje ha llegado a su fin. En otro, os hablaré de nuevas relaciones como son los números amigos, los números perfectos, los triangulares, los cuadrados… ¡Vamos, que a este paso vais a saber más de números que el propio Pitágoras!

Y así, este numérico cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Con el cuento n° 7, «Gina Ademoz», comenzó el apartado dedicado a los contenidos numéricos. En él se repasaban los números naturales y, sobre todo, el concepto de significado numérico, es decir, como se relacionan unos números con otros. Este cuento continúa trabajando con el conjunto de los números naturales. Ahora averiguaremos su comportamiento ante las operaciones multiplicación y división dando lugar a los conceptos de **número primo, número compuesto, múltiplos y divisores**.

Se conoce por el nombre de *Teoría de Números* a la rama de las matemáticas que estudia las propiedades de los números enteros positivos o naturales. Es una disciplina muy antigua. El estudio de los números en la época pitagórica estaba acompañado de un gran misticismo. Pitágoras explicaba gran cantidad de sucesos del universo mediante estos números. Todavía en nuestra época actual, números como el 13, el 17 o el 666 provocan reacciones emocionales en muchas personas; situaciones que reflejan el texto

del cuento.

¿Cuál es el valor de estos números? Matemáticos reconocidos como Paul Erdös han estado cautivados por la teoría de números. Saben que existen pautas en el universo que se pueden expresar mediante números enteros. Los patrones numéricos nos permiten describir, por ejemplo, las disposiciones de los pétalos de una margarita, la reproducción de los conejos, las órbitas de los planetas, las armonías musicales o las relaciones entre los elementos de la tabla periódica. No hace falta volver a repetir la cita del matemático Kronecker para convencernos de su valor, pues, como bien expone el matemático y divulgador Pickover, «los enteros han sido cruciales en la evolución del conocimiento científico de la humanidad».

El cuento comienza con la creación de los números naturales, gracias al concepto de *siguiente*. Continúa clasificando a los números naturales en pares e impares, para pasar posteriormente a hablar de múltiplos y divisores, lo que da lugar a los conceptos de número compuesto y número primo.

La importancia del *número primo* queda de relieve con el *teorema fundamental de la aritmética*, nombre que puede resultar muy ampuloso a un aprendiz de Primaria, pero cuyo enunciado va a emplear muy a menudo.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Números naturales.
  - Números naturales pares y naturales impares.
  - Concepto de múltiplo y divisor de un número.
  - Concepto de número primo y número compuesto.
  - Concepto de descomposición factorial de un número natural.
- **Destrezas y habilidades**
  - Comparación de números para analizar sus relaciones.
  - Identificación, reconocimiento y diferenciación de los números pares e impares.
  - Identificación, reconocimiento y diferenciación de los números primos.
  - Determinación de los divisores de un múltiplo.
  - Reconocimiento de múltiplos y divisores de un número dado.
  - Formulación precisa del teorema fundamental de la Aritmética.
- **Actitudes**
  - Valorar el significado de los números naturales, tanto pares como impares o primos.
  - Curiosidad e interés por investigar sobre los distintos tipos de números

naturales.
- Disposición favorable para realizar el cálculo de los divisores de un número.
- Ser conscientes de la importancia de saber relacionar los números entre sí.

Valores contenidos en la narración

Este cuento transcurre en la imaginación de cada lector para así poder visitar el País de los Números Naturales. Los protagonistas son dos números primos, el número 19 y el número 23, ambos con características antropomórficas.

Por esta razón, destacamos como valores emergentes en la narración la *convivencia armónica*, la *cortesía*, la *libertad responsable*, el *diálogo* y la *superación*.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos arropados por la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas? ¿Cuántos personajes hay? ¿Dónde trascurre la trama?
- ¿Cómo se forma el País de los números Naturales? ¿Cuántos habitantes tiene?
- ¿Cuál es el habitante muy pequeño pero muy importante? ¿Sabes explicar por qué?
- ¿Qué tipo de número son el guía y el chófer?
- ¿Sabes averiguar si un número dado es primo? ¿Cómo lo haces?
- ¿Qué tipo de número es el día que tú naciste?
- ¿Puedes poner algún ejemplo del uso de los números primos en la vida cotidiana?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Como eres una persona muy observadora, escribe una lista con los sitios o lugares en los que has visto números pares e impares. También puedes anotar la función que tienen: numerar, ordenar, identificar, codificar, etc.

b) Rellena las tablas expuestas a continuación para observar y aprender cómo se comportan los números pares e impares al relacionarse mediante las operaciones suma y multiplicación:

OPERACIÓN SUMA	PAR	IMPAR
PAR		
IMPAR		PAR

OPERACIÓN MULTIPLICACIÓN	PAR	IMPAR
PAR		
IMPAR		IMPAR

c) En la vida cotidiana, múltiplos y divisores son conceptos que pasan muy desapercibidos; sin embargo, se usan y son de gran utilidad. A ver si reconoces estas situaciones:
   - Venta de productos envasados, por ejemplo los yogures de 4 en 4 unidades o de 6 en 6, o bien de 8 en 8; por tanto, ¿puedes comprar exactamente 15 yogures? Explica por qué.
   - La recarga de la tarjeta transporte en la provincia de Alicante sólo puede hacerse por múltiplos de 10; si vas a estar 15 días en Alicante y usas cada día 2 billetes (uno en ir y otro en volver de la playa), ¿cuál es la recarga más apropiada que deberías comprar?
   - El concepto de número primo en los códigos de encriptación (ocultación de la información mediante claves matemáticas) de los correos electrónicos en Internet.

d) Puedes averiguar muchas curiosidades sobre los números enteros visualizando el vídeo *¿Aún no tienes un número favorito?*, del divulgador Sáenz de Cabezón, en la dirección **https://www.youtube.com/watch?v=s9ky75kX36c**

María, la de los flanes

Hace mucho, muchísimo, tiempo vivía en la ciudad de Alejandría una niña llamada María. Su casa estaba a las afueras de la ciudad, cerca del mar y próxima al antiguo, faro de Alejandría, una de las siete maravillas del mundo clásico y hoy desaparecido en el fondo del Mediterráneo.

Su nombre se debía a una gran antepasada: María «la Hebrea», una alquimista muy reconocida en su época. Los alquimistas son los tatarabuelos de los químicos actuales; se pasaban el día experimentando en sus rudimentarios laboratorios a la búsqueda del proceso adecuado para convertir los metales en oro. Pero María «la Hebrea» era más práctica, ella también trabajaba en cosmética, obtención de perfumes y la preparación de tintes.

María «la Hebrea» inventaba sus propios aparatos y procesos. Gracias a uno de sus aparatos, se convirtió en una alquimista experta en la extracción de aceites de plantas, como el aceite esencial de rosas. Y su proceso más famoso es el método de cocción conocido como «baño María». Es un método fácil mediante el cual se proporciona una temperatura uniforme a una sustancia, que puede ser líquida o sólida, para calentarla lentamente. Esto se consigue al sumergir el recipiente que contiene esta sustancia en otro mayor con agua u otro líquido que se lleva a, o está en, ebullición, es decir hierve.

María, nuestra protagonista y descendiente de María «la Hebrea» ayudaba a su madre en la elaboración de perfumes y jabones, cremas y ungüentos para remediar quemaduras, dolencias y quemazones de la piel. Pero lo que más le gustaba a la pequeña María era la elaboración de flanes. Hacía los flanes de huevo más exquisitos de toda Alejandría. Esto se debía a que era una especialista en el método del «baño María» para cocer el flan.

La niña, con el permiso de su madre, realizaba estos flanes para ayudar a la economía familiar. O bien los vendía o bien los cambiaba por otras cosas necesarias para su madre y sus hermanos. Así, una vecina tejedora preguntaba:

—María, ¿cuántos flanes me puedes dar por esta pieza de tela azul tan hermosa?

O su vecino albañil y esporádico deshollinador se interesaba:

—María, ¿necesitáis algún arreglo en el tejado de tu casa o en la chimenea? Puedes pagar mi trabajo con tus flanes.

O venían desde el centro de la ciudad a comprar sus flanes:

—María, la semana próxima es el cumpleaños de mi hijo mayor. Necesito un gran flan para su fiesta. ¿Cuánto me cobrarás por ello?

Entonces María preguntaba:

—¿Cuántas personas irán a la fiesta?

Cuando ya tenía todos los datos, María fijaba sus vivaces ojos en un punto lejano del horizonte, efectuaba sus cálculos y contestaba con toda precisión.

Porque ella sabía bien que la cantidad de los ingredientes era proporcional al número de comensales del flan. A más comensales, más huevos y leche exigía la receta. No todo estaba en dominar el proceso de cocción. Trabajaba con la receta básica de sus antepasadas, nunca escrita, y que se pasaba oralmente de unas a otras. Esta secreta receta decía:

Flan de huevo y leche

Ingredientes para cuatro personas:

5 huevos grandes
750 ml de leche de vaca

2 cucharadas de azúcar por huevo

Para hacer el caramelo:

3 cucharadas de azúcar blanco
Unas gotas de agua

Elaboración:

Primero se prepara el caramelo y se extiende bien por una flanera. Mientras se enfría, se baten en una fuente honda los huevos, el azúcar y la leche. Esta mezcla se vierte en la flanera y se introduce en el horno muy caliente al baño María durante una hora más o menos.

Pasado este tiempo, se puede pinchar con un cuchillo para ver si el flan está totalmente cuajado. Si el cuchillo sale limpio, el flan está hecho. Si sale manchado, debe dejarse un poco más, unos diez minutos. Una vez elaborado, se saca la flanera del baño María, se deja en-friar a temperatura ambiente y, cuando lo esté, se guarda en un lugar fresco sin sacarlo del molde hasta que vaya a comerse.

Casi todas las tardes, después de terminar sus tareas, María se reunía con un grupo de niñas y niños de los alrededores para jugar un rato en la playa. Le encantaba el olor y el sonido del mar, la suavidad y la frescura de la arena al enterrar sus pies en ella, además si te caías al correr, no te lastimabas tanto como en el duro suelo del bosque.

Congeniaba especialmente con Naunet, la de más edad del grupo, porque narraba maravillosas historias y leyendas sobre la ciudad de Alejandría y sus habitantes. Así conoció la historia de Hipatia, matemática, que fue directora del Museion, el gran centro de estudios alejandrino. María lloró amargamente al final de la narración de la vida de Hipatia, cuando Naunet relató su cruel asesinato a manos de una muchedumbre de fanáticos. La mataron por ser mujer, por ser científica y por tener ideas propias.

Aquella tarde, de vuelta a casa, le dijo a su madre entre hipidos:

—Mamá, con antepasadas matemáticas como Hipatia y alquimistas como María «la Hebrea», yo también quiero ser científica. Pero como soy chica no me aceptan en el colegio. ¿Cómo voy a aprender Ciencia? ¿Qué puedo hacer, mamá?

—Hija, ¡cuánto me alegro de que quieras ser científica! No te preocupes. Todas las «Marías» hemos aprendido a lo largo del tiempo unas de otras y siempre, siempre, hemos contado con la ayuda de un sabio de nuestra familia.

—Claro, mamá, ¡qué tonta! Tú conoces los secretos de alquimia de nuestra antepasada y los utilizas para elaborar los perfumes y jabones, las cremas y los ungüentos. Además sabes leer todo y escribir con mucha soltura.

—Siempre tuve ayuda: primero de mis padres, que ya han muerto, y luego de mi hermano…

—Eso, el tío Ptolomeo, que siempre dice lo importante que es tener un cerebro bien formado, seas chico o chica.

—Sin embargo, a pesar de todas sus protestas y visitas a las autoridades de la ciudad, todavía las niñas no podéis asistir al colegio —suspiró mamá con pena.

—Hablarás con el tío para que me dé clases, ¿verdad, mamá?

—Verdad, hija. Mañana yo empezaré a enseñarte con los libros de nuestra antepasada, y tu tío, física y matemáticas, que son su fuerte.

Aquella tarde, cuando fue a jugar a la playa, María contó a Naunet lo feliz que estaba: iba a recibir clases de su tío y de su madre. Y hubiera sido plenamente feliz con sus estudios y sus tareas si Bahiti no hubiera pertenecido a su mismo grupo de chicos y chicas. Esta niña solo quería hacerse notar, llamando la atención de todo el mundo y metiéndose con todas las personas que supieran un poco más que ella. Evidentemente, María era muchas veces blanco de sus comentarios sarcásticos y, general-mente, no hablaba con ella, la interrogaba con un tono insolente:

—María, ¿has aprendido algo nuevo hoy? ¿Ya eres la más lista del grupo?

María no contestaba porque ya sabía la respuesta de Bahiti: «Aprender a leer y escribir es cosa de chicos y tú eres chica». Y para qué discutir con alguien de tan pocas luces.

O bien indagaba:

—María, ¿cuántos flanes has vendido hoy?

Si ella respondía: «Ninguno», a Bahiti se le iluminaba la cara y disimulaba una sonrisa. Si María respondía: «Bastantes», la otra fruncía el ceño, apretaba los puños y se mordía el labio. No soportaba los éxitos de la chiquilla. Un día le dijo a María:

—Hacer flanes es tan fácil que puede cualquiera. Si yo me pongo, te retiro del negocio.

—Bahiti, yo no los hago para ganar dinero, sino para ayudar a mi madre. Y, por supuesto, tú puedes prepararlos igual que yo.

Bahiti se puso a cocinar flanes. Ella sabía que necesitaba huevos, leche y azúcar, pero hasta ese momento nunca se había preguntado por la cantidad. Empezó con un litro de leche, cuatro huevos y mucha azúcar. Lo dejó cocer y cocer al baño María, pero aquello fue un desastre de flan. Así que pensó rebajar la cantidad de leche y azúcar e incrementar la de huevos. El producto final, en vez de ser tembloroso y con sus típicos ojitos, era un mazacote amarillo que casi había que partir con martillo.

—Tengo que conseguir la receta como sea. —gritó Bahiti.

Una mañana se acercó a casa de María para hablar con ella. La niña estaba en la cocina de su casa elaborando unos encargos que le habían hecho.

—¡Hola, guapa! —saludó con la mejor de sus sonrisas.

—Pasa, Bahiti, estoy en la cocina y no puedo dejar de batir la mezcla.

Genial, pensó Bahiti, *así averiguaré la cantidad exacta de huevos, leche y azúcar que necesito*.

—¿Cuántos huevos, leche y azúcar has puesto? —preguntó Bahiti.

—Diez huevos grandes, litro y medio de leche y veinte cucharadas de azúcar.

—¡Ah, qué buen flan!

Estuvo allí charlando un momento más y se fue corriendo a su casa. ¡Ya tenía la receta! Y a partir de ese momento siempre elaboraba los mismos flanes. Daba igual que fueran 4 que 16 los comensales, ella siempre vendía un único tamaño. Pronto empezaron las quejas y las comparaciones con los flanes cocinados por María que se adaptaban perfectamente al número de personas a comérselo. Así que decidió volver a preguntarle esa tarde en la playa mientras jugaban:

—Oye, ¿tú cambias la cantidad de los ingredientes del flan según el número de comensales?

—¡Por supuesto! Tengo hecho el cálculo para una persona y esos valores los multiplico por el número de personas que me dicen para saber cuánto tengo que poner.

—Ya. Y esa receta básica, ¿podrías decírmela?

—No puedo. Es secreto de familia. Sí te puedo decir que el otro día cuando viniste a verme en mi cocina, estaba preparando un flan para ocho personas. Si ahora calculas proporcionalmente, ¡ya lo tienes para cualquier número de comensales!

—Claro —contestó Bahiti con cara de estar muy enterada.

María sabía que Bahiti nunca averiguaría la receta secreta, porque desconocía lo que significaba «proporcionalmente» y su orgullo y tozudez le impedían reconocerlo, así que nunca hizo un flan de tamaño adecuado.

Sin embargo, María nunca la criticaba, pues había comprendido y asumido el mensaje de la matemática Hipatia: «Defiende tu derecho a pensar, porque incluso pensar de manera errónea es mejor que no pensar».

Y así, este proporcional cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En el año 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el 11 de febrero como el «Día Internacional de la Mujer y la Niña científicas».

En primer lugar, este cuento quiere homenajear a las mujeres y niñas científicas que ha habido a lo largo de la historia de la Ciencia. Y, en segundo lugar, trabajar el concepto matemático de **proporcionalidad aritmética**.

Mujeres científicas han existido siempre, pero muchas veces han sido ocultadas o

silenciadas, bien por varones de su propia familia, bien por personas cercanas a su entorno. Puede leerse al respecto el libro titulado *El legado de Hipatia*, de Margaret Alic, bióloga norteamericana especializada en el papel de la mujer en la ciencia. Igualmente, han existido mujeres matemáticas desde muy temprano. La primera mujer que recuerdan los libros de Historia de las Matemáticas es Téano, esposa de Pitágoras. Este fue un varón atípico en su tiempo, ya que admitía a las mujeres como discípulas y las enseñaba igual que a los hombres.

En el cuento se nombran dos mujeres muy significativas: María «la Hebrea» e Hipatia. Ambas vivieron en la culta Alejandría. La primera en los siglos I o II d.C. y se dedicó a la alquimia. Entre sus variados y reconocidos inventos le debemos este baño de cocción llamado en su honor «el baño María». La segunda, vivió en los siglos IV y V d. C. Fue filósofa, matemática y astrónoma, además de una gran luchadora por sus ideales. La película *Ágora*, (2008), muestra la vida de este personaje. Sobre mujeres matemáticas, pueden leerse y trabajar con los niños y niñas pasajes biográficos del libro *El juego de Ada. Matemáticas en las Matemáticas* (1998).

En cuanto a la **proporcionalidad aritmética**, cualquier aprendiz mate-mático, cualquier persona, utiliza las palabras *proporción*, *proporcionalidad, proporcional* y *proporcionado* o *proporcionada*, puesto que son habituales en el lenguaje cotidiano. Y saben, por intuición, que todas estas palabras indican una relación constante entre los elementos de dos conjuntos tal y como se narra en el cuento.

Este debe ser el punto de arranque para empezar a entender y usar el concepto matemático que encierran. En el cuento se explica el concepto de proporcionalidad de una forma sencilla e intuitiva como la relación entre dos entes numéricos mediante una constante. La cantidad de cada uno de los ingredientes del flan depende, de forma proporcional, del número de comensales.

A partir de los datos numéricos de la receta recogida en el cuento, se pueden calcular las cantidades de cada uno de los ingredientes, mediante sencillas reglas de tres.

Así, si llamamos NC al Número de Comensales, las cantidades respectivas de huevos, leche y azúcar serían:

Cantidad de huevos = NC x 5/4 = NC x 1,25

Cantidad de leche (en litros) = NC x 3/16 = NC x 0,18

Cucharadas de azúcar = NC x 5/2 = NC x 2,5

Donde los números 1,25 0,18 y 2,5 son las respectivas constantes de proporcionalidad para los ingredientes huevos, leche y azúcar.

El concepto de proporcionalidad permite resolver muchos problemas tanto aritméticos como geométricos. Un ejemplo de proporcionalidad geométrica es el concepto de escala en los mapas y planos; tema tratado más adelante en el cuento n° 15: «La casa de muñecas».

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de proporcionalidad
  - Concepto de regla de tres
- **Destrezas y habilidades**
  - Reconocimiento de conjuntos de datos proporcionales en la vida cotidiana
  - Estimación de las cantidades utilizadas en situaciones de proporcionalidad.
  - Utilización apropiada del concepto de proporcionalidad para resolver problemas.
  - Interpretación de cantidades proporcionales.
- **Actitudes**
  - Valorar el significado de la proporcionalidad aritmética.
  - Valorar la utilización de la regla de tres.
  - Ser conscientes de la importancia de saber emplearlos adecuadamente en el mundo actual.

Valores contenidos en la narración

La niña protagonista del cuento se lamenta amargamente de no ser admitida en el colegio por su condición de mujer. Esta situación que todavía hoy se da en algunos países, provoca el valor de la *superación* en la protagonista así como la *autoestima* por sus propias capacidades intelectuales.

La relación con sus amigas, sobre todo con Bahiti, nos facilita trabajar los valores de *madurez* y *comprensión* a partir de la lectura del cuento.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas? ¿Cuántos personajes hay? ¿Dónde trascurre la trama?
- ¿Por qué la protagonista se llama María?
- ¿Qué especialidad tenía María «la Hebrea»?
- ¿Tienes curiosidad intelectual como la protagonista?

- ¿Cuál es el concepto matemático que maneja perfectamente?
- ¿En qué consiste este concepto?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Estamos rodeados de situaciones proporcionales como por ejemplo el costo de entradas de cine, de un concierto o de teatro. Cada entrada, tiene un precio fijo, bien para adulto, bien para niño; luego, simplemente multiplicando por el número de personas adultas o por el número de niños que van, sabemos cuánto hay que pagar de cada tipo. Escribe en tu cuaderno situaciones de proporcionalidad que ves a diario en tu entorno.

b) Busca ahora situaciones de la vida cotidiana que no sean proporcionales, como por ejemplo el consumo de gasolina de un coche que no depende del número de pasajeros.

c) Cuando acompañes a tus padres a comprar a los supermercados, observa cómo estos establecimientos rompen la proporcionalidad. Son las ofertas tipo 3 x 2. Ya sabes, llévese tres y pague dos. Observa como también se rompe la proporcionalidad en productos envasados, como las patatas fritas. Analiza estos precios y luego contesta:

   Patatas fritas al punto de sal 1,77€ / Bolsa 300 gramos. El kilo sale a 5,90€

   Patatas fritas al punto de sal 1,10€ / Bolsa 170 gramos. El kilo sale a 6,47€

   Mediante una regla de tres, calcula cuanto debería costar la bolsa de 170 gramos en el segundo caso con el valor de un kilo a 5,90. ¿Podrías explicar por qué se paga más por el kilo en la bolsa más pequeña?

d) La receta del flan que utiliza la protagonista es para 4 personas. Pero tú necesitas un flan para 16 personas, 15 amigos y tú, el próximo domingo, fecha de tu cumpleaños. Calcula las cantidades de huevos, leche y azúcar para 16 personas para hacer el flan exacto.

BLOQUE III

Cuentos sobre GEOMETRÍA

13. Federica, pica que te pica…

Cuerpos geométricos: poliedros y cuerpos redondos

14. Una bandeja para unos bombones

Cuadrado, rectángulo y perímetro

15. La casa de muñecas

Proporcionalidad geométrica: escala

16. Alguien muy importante

Número Pi y algunas de sus aplicaciones

17. Perico el aventurero

Simetrías axial y bilateral

18. Parque Europa

Sistema de coordenadas cartesianas en el plano

Federica, pica que te pica…

En una aldea del norte, bien protegida del frío por las altas montañas, hace tiempo vivían Nicasio y Federica.

Nicasio era un niño huérfano; sin embargo, se las apañaba muy bien solo en su choza cuidando de sus animales. A mediodía, iba a comer a casa de la señora Nicasia, su madrina, que cuidaba de él. Le preparaba comidas y cenas, le lavaba la ropa, le curaba las heridas que se hacía en el campo y le daba todos los besos y todo el cariño que sus padres fallecidos no podían darle.

Él había elegido vivir en su choza con sus animales: cuatro cabras, una vaca y varias gallinas. A todas las mimaba y las atendía por igual, pero su favorita era Federica, la gallina más lista de toda la aldea.

A diario, Nicasio recogía los huevos de las gallinas y ordeñaba las cabras y la vaca. Vendía los huevos y con la leche elaboraba los mejores quesos de la región. Su padre le había enseñado y él había aprendido bien.

Un día, al recoger los huevos, vio que Federica no había puesto ninguno. *Qué raro*, pensó, *es mi mejor gallina ponedora y hoy nada. Le pasa algo, seguro*. Se fue corriendo a buscar a Federica por los alrededores de la choza. Estaría picoteando aquí y allá como hacía siempre.

—¡Federica, Federica! ¿Dónde estás? ¿Qué te pasa? ¿Por qué no has puesto huevos hoy? ¿Estás malita?

Estaba en el extremo del camino, subida en una piedra grande, mirando el horizonte y quieta, muy quieta.

Nicasio se hubiera quedado asombrado si hubiera podido oír los pensamientos de su gallina: *¡Jo, qué pesado es este niño! Yo aquí en meditación profunda y él venga a lanzar preguntas*. Así que decidió contestar:

—Cocorococ —cacareó a la vez que se bajaba de la piedra camino del corral.

Nicasio, que no le hizo ni caso, la agarró y empezó a peinar sus plumas.

—Federica bonita, no te pongas malita.

—Cocorococ —volvió a cacarear mientras pensaba cómo conseguiría que la dejase en paz.

Se liberó de su abrazo, fue corriendo al corral, derecha a su lugar de puesta y, ¡zás!, puso un hermoso par de huevos.

—Gracias, Federica. Vamos a ver que has puesto hoy…

Federica abandonó el lugar y Nicasio recogió los… ¿huevos?, ¿aquellas bolas blancas, perfectas esferas, podían llamarse huevos? Del susto, el chico se sentó en el suelo y uno de los «huevos» se rompió. De esta manera comprobó que por dentro eran como siempre: una hermosa yema de color amarillo oro y la clara blanquita y transparente. Solo su forma exterior, la cáscara, era diferente.

Mientras tanto, Federica, pica que te pica, iba pensando: *¡Qué aburrido es esto de poner huevos siempre de la misma forma! Yo quiero variedad y, sobre todo, hacer eso que tanto dicen los humanos: innovar. Vamos a ver ¿por qué no puedo yo poner huevos con otras formas? Voy a experimentar*.

Y pensado, cacareado y realizado.

Al día siguiente, con grandes esfuerzos, puso huevos de forma cilíndrica.

—Cocorococ, cocorococ —cacareó, lo que significa —: ¡Caray! Poner los huevos con forma esférica me costó mucho menos. Esto del cilindro no me vale, que me duele mucho.

Esta vez, Nicasio se fue corriendo al veterinario del pueblo próximo a enseñarle los huevos cilíndricos y a pedirle consejo y tratamiento para su Federica. El veterinario se quedó tan blanco como su bata, y sin palabras, que era mucho peor. Cuando se recuperó un poco, le dijo al chiquillo:

—Desconozco la razón de este extraño suceso. Esperemos unos días a ver si Federica mejora y pone los huevos de siempre. Si no, podrías hacerte millonario con ella exhibiéndola en ferias y verbenas.

Nicasio volvió enfadadísimo a su aldea. En vez de ayudar a la gallina, le proponía explotar a su Federica. ¡Qué desfachatez!

Al día siguiente, Federica había puesto los huevos con forma cónica. Nicasio ya no se cayó sentado en el suelo, ni salió corriendo al médico, ni se mordió las uñas como hacía a veces por los nervios. No hizo nada de eso, simplemente cogió los huevos, los puso en un plato y descubrió un hecho: este tipo de huevo no rodaba, estaba quieto siempre que lo situase por la base del cono, un círculo. Pero ¿cómo iba a venderlos?

¿Cuándo habrá aprendido geometría Federica? A la escuela solo voy yo, ¿será que al estudiar mis lecciones en alto me ha escuchado y aprendido?, pensó intrigado.

Federica, pica que te pica, seguía con sus cavilaciones: *Esto del cono ha ido un poco mejor, tampoco tanto, pues la punta ha salido bien, sin dificultad, pero el final… con ese círculo… Mañana probaré otra forma*.

Y pensado, cacareado y realizado.

Al día siguiente, cuando Nicasio recogió los huevos, iba preparado para todo, así que al ver aquellos prismas rectangulares sobre la paja no se asombró nada, pero que nada, de esta nueva forma de huevo.

Salió del corral y se fue hacia Federica. Esta descansaba sobre la hierba. Poner aquellos huevos con aquellas aristas tan agudas la había dejado exhausta. No podía más. Y encima ahora venía el pesado de Nicasio a ver qué le pasaba.

—Cocorococ, cocorococ —cacareó, lo que significa —: No te preocupes, Nicasio, ya he entendido por qué todas mis antepasadas han puesto siempre los huevos en su forma clásica, pues como dijo un italiano llamado Bruno Murani «El huevo es una forma perfecta, aunque esté hecha con el culo». ¡¡No hay nada más que innovar!!

Y pensado, cacareado y realizado. A partir de ese día, Federica, pica que te pica, puso todos sus huevos con la perfecta forma clásica de siempre. Nicasio, feliz al ver a su gallina otra vez normal, volvió a vender sus huevos sin problemas y a seguir fabricando sus buenos quesos.

Y así, este esférico, cilíndrico, cónico y prismático cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

El texto de este cuento se centra en los **cuerpos geométricos: poliedros y cuerpos redondos**. Concretamente, utilizando las ansias de innovación de la gallina protagonista, entran en escena esferas, conos, cilindros y prismas. El cuento pretende ser el punto de arranque para trabajar y comprender las características de dichos cuerpos.

Los cuerpos geométricos se presentan en un escenario real en tres dimensiones, en el cual estos entes, además de tener área y perímetro, tienen volumen o capacidad. El aprendiz debe reconocer, diferenciar y caracterizar estos cuerpos. Posteriormente, aprenderá las fórmulas para calcular las áreas y los volúmenes de todos estos cuerpos geométricos.

Los *cuerpos redondos* o de revolución, tanto la esfera como el cono y el cilindro, tienen la particularidad de estar formados por superficies curvas; circunstancia que favorece la puesta de la gallina en el cuento. Sin embargo, los poliedros tienen caras poligonales y múltiples ángulos. Motivo por el que la puesta del huevo prismático deja exhausta a la gallina.

Los poliedros a su vez se clasifican en prismas, pirámides y otros cuerpos como es el octaedro. En este cuento se nombran los *prismas*. Un prisma se caracteriza por ser un cuerpo geométrico que tiene dos bases poligonales y sus caras laterales siempre son rectangulares.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de cuerpo geométrico.
  - Cuerpos redondos: esfera, cilindro y cono.
  - Prismas.
- **Destrezas y habilidades**
  - Reconocimiento y diferenciación de los diversos cuerpos geométricos.
  - Descripción de cada uno de ellos por sus características geométricas.
- **Actitudes**
  - Curiosidad e interés por investigar sobre los cuerpos geométricos.
  - Valoración de los cuerpos geométricos para describir objetos cotidianos.
  - Confianza en las propias capacidades para percibir el espacio.

Valores contenidos en la narración

El niño coprotagonista nos demuestra con su actitud el grado de *responsabilidad* y *constancia* que tiene al cuidar a los animales a su cargo. En caso de tener una mascota, ¿los pequeños lectores tienen la misma responsabilidad y constancia? Asímismo, en su determinación, demuestra su *autoestima*: él es capaz de cuidar a sus propios animales.

Igualmente, la gallina coprotagonista mantiene una *actitud constante* a la hora de innovar, hasta llegar a la conclusión de que la forma tradicional del huevo es la mejor.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿De qué trata el cuento? ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas?, ¿cuántos personajes hay?, ¿dónde trascurre la trama? ¿Qué quería hacer Federica?
- ¿Qué conceptos matemáticos aparecen en la narración?
- ¿Qué formas geométricas tienen los huevos que pone?
- ¿Por qué el que más le duele es el huevo tipo prisma?

- ¿Con qué forma le dolió menos? ¿Por qué?

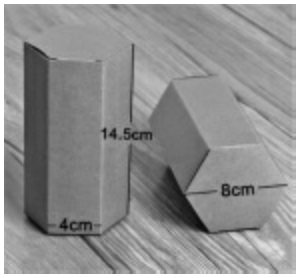
Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Sorpréndete buscando prismas a tu alrededor en tu casa, en el colegio, en la calle. Simplemente, la mayoría de las habitaciones en las que entres serán un prisma rectangular y los edificios otro modelo de prisma rectangular. Y qué decir de las «cajas» que nos rodean.

b) Haz lo mismo con esferas, cilindros y conos. Observarás que los últimos son los menos empleados en la vida cotidiana.

c) A tu mamá, por su santo, le han regalado un aceite de marca envasado en la bonita caja de cartón que aparece debajo:



Fuente: **https://es.aliexpress.com**

Vas a describirla y analizarla matemáticamente.

¿Qué tipo de polígono son sus lados? ¿Qué tipo de polígono son sus bases? Entonces, ¿qué tipo de prisma es? ¿Por qué?

¿Cuántas caras tiene? ¿Cuántos vértices? ¿Cuántas aristas? Observa que la suma del número de caras más el de vértices es igual al de aristas más dos.

d) Si un cuerpo redondo lo cortamos con un cuchillo especial, que en el caso matemático se llama *plano*, obtenemos una sección plana que tiene forma triangular, rectangular o circular. En el caso de la naranja, al cortarla por la mitad, la sección plana que obtienes es un círculo. ¿Pasará lo mismo con el cono y el cilindro? ¿Hay diferencia al cortar con un cuchillo paralelo o perpendicular a la base? O bien pones a trabajar tu intuición geométrica o haces un cilindro y un cono en plastilina para poder cortar. En el cono, en el caso perpendicular, pon el filo del "cuchillo" sobre el pico. A continuación, rellena la siguiente tabla:

	Corte con plano paralelo a la base. La sección obtenida es:	**Corte con plano perpendicular a la base. La sección obtenida es:**
Esfera		

Cilindro		
Cono		

Una bandeja para unos bombones

Tobías es con diferencia el muchacho más «dulce» del barrio. Sus padres son los propietarios de la mejor pastelería de la pequeña población en la que viven. Esta circunstancia ha favorecido la fama de las fiestas y meriendas de Tobías como las mejores del barrio. ¡Qué tartas, qué pasteles, qué cruasanes, torteles, napolitanas y todo aquello que se nos ocurra! Y para finalizar, siempre se obsequia a los asistentes con unos bombones, creación suprema de su madre.

Tobías sueña con ser un maestro pastelero tan bueno o mejor que sus padres. Espera ansioso su decimosexto cumpleaños para terminar la educación secundaria obligatoria y empezar el módulo oficial de pastelería. Mientras tanto, estudia su último curso de Primaria, juega al fútbol y al ajedrez, ayuda en el obrador y no está nada, pero nada, interesado en las chicas.

De pequeño, su padre, que es muy aficionado a la mitología griega, le contaba cómo los dioses en el Monte Olimpo (lugar de residencia de los dioses griegos) se alimentaban de ambrosía, el manjar supremo. Desde entonces, esta palabra le encanta, y él, Tobías, futuro pastelero, quiere hacer ambrosía para los humanos. Todavía no sabe cómo conseguir la receta sobresaliente que le dé fama y dinero. Por ahora, pasa los fines de semana en el obrador observando, experimentando y aprendiendo.

Su padre siempre le dice:

—Mira, hijo, en pastelería el éxito se basa en dos pilares: el primero, la calidad de los ingredientes, y el segundo, las proporciones de los mismos. Así que aprende muy bien este último tema de la proporcionalidad en tus clases para obtener buenas recetas.

—Sí, papá.

—Fíjate que la pastelería es el arte de mezclar correctamente unos ingredientes básicos, como son la mantequilla, la harina, los huevos y el azúcar. Luego puedes incorporar leche, nata, cacao, aceite…

—Sí, papá, y parece un milagro ¿verdad?, pues tanto las magdalenas como el bizcocho llevan los mismos ingredientes en la base y ¡qué distintos son!

—Eso es lo que a mí más me gusta de esta profesión.

Y papá, feliz, le guiña un ojo a su hijo.

Así iban pasando los días y el curso hasta que mamá Matilde consiguió un premio de repostería con una nueva variedad de bombones de su invención. Los llamó «bombones Alarcos», en honor a la ermita en la que se había casado en la provincia de Ciudad Real. Tienen un sabor exquisito y piensa venderlos muy bien, presentados en una bandeja adecuada, envueltos con papel transparente y rematados con un lazo multicolor.

Pero Matilde no lo consigue, y cada vez estaba más nerviosa. Ha probado con todas las bandejas que hay en la pastelería para encontrar la apropiada, pues sabe que la gente primero come con los ojos y, si le gusta lo que ve, entonces compra. Pero en unas bandejas sobra mucho espacio y en otras falta. ¡Qué puede hacer! Salvo comer chocolate todo el tiempo, que alivia mucho.

—Matilde, por favor —dice papá Tobías—, deja de comer chocolate a todas horas que eso no debe de ser muy bueno para la salud.

—No me critiques y ayúdame a encontrar la bandeja idónea.

Un día, a solas en el obrador la madre y el hijo, envueltos en dulces aromas y rodeados de pasteles, tartas y bombones, este dice:

—Mamá, yo puedo ayudarte. Dime qué quieres concretamente.

—Mira, busco una bandeja en la que quepan el máximo número de bombones bien colocados, que queden bonitos, sin faltar ni sobrar espacio. El almacén que nos proporciona las bandejas puede hacernos una a medida, siempre que sea una bandeja rectangular de 100 cm de perímetro y sus lados midan un número entero.

—¡100 cm de perímetro! Hay un montón de bandejas rectangulares que tienen este perímetro como… —Tobías calcula mentalmente y sigue diciendo— la de lados 10 y 40, o 22 y 28; pero, claro, ¿cuáles son las medidas de la bandeja que buscas?

—Exactamente, hijo, ¿podrás encontrarla?

—Para eso voy al colegio y estoy muy atento en las clases de matemáticas, para aprender a resolver problemas y este es uno peliagudo. Me parece que la clave, como dice mi profe, está en las medidas de un bombón Alarcos.

Y diciendo esto toma uno de los bombones de la bandeja más próxima, saca la regla de su mochila y mide la base del bombón.

—¡Jo, mami! Qué precisión, la base es un cuadrado de 5 cm de lado.

Con tanto manoseo, el bombón ha empezado a derretirse. Tobías decide comérselo y saborear una vez más aquella receta de su madre. ¿Conseguirá él hacer alguna vez algo así de rico? Se chupa los dedos, saca su cuaderno de mates y empieza a pensar, mascullando para sus adentros mientras su madre lo mira con admiración.

—Primero anoto los datos.

Y escribe en su cuaderno:

DATOS
Bandeja rectangular de 100 cm de PERÍMETRO
Bombones de base cuadrada de 5 cm.

—Ahora lo que me piden:

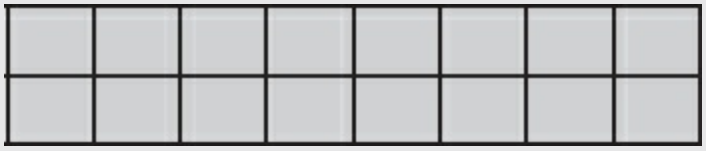
DATOS
Bandeja rectangular de 100 cm de PERÍMETRO
Bombones de base cuadrada de 5 cm.

QUIERO ENCONTRAR
Las dimensiones de la bandeja adecuada para poner el MÁXIMO de bombones

—Vamos a probar con un dibujo de la bandeja rectangular.

DATOS
Bandeja rectangular de 100 cm de PERÍMETRO
Bombones de base cuadrada de 5 cm.

QUIERO ENCONTRAR
Las dimensiones de la bandeja adecuada para poner el MÁXIMO de bombones



Largo: 40 cm Ancho: 10 cm
Perímetro: 2 x 10 + 2 x 40 = 100 cm
Caben 16 bombones de 5 cm de base

—¡Ya está, mamá! Aquí tienes tu bandeja con 16 bombones.

—Gracias, hijo, pero caben más en la que me recomendó la fábrica de bandejas, de longitudes 15 x 35 para 21 bombones. Pero, ¿es esta bandeja la buena?

—¡Claro! Puede haber otra para más bombones y todavía no la hemos encontrado. ¿Sabes una cosa?. Lo voy a resolver haciendo una tabla con el largo y el ancho de 5 en 5 cm, medida de un bombón. No se me va a escapar ni una sola posibilidad.

—Lo que tú digas, hijo. Nunca fui muy buena en mates.

Tobías, muy concentrado, borró su bandeja con los 16 bombones y empezó a dibujar una tabla en la hoja de papel debajo de los datos y lo que quería encontrar:

DATOS
Bandeja rectangular de 100 cm de PERÍMETRO
Bombones de base cuadrada de 5 cm.

QUIERO ENCONTRAR
Las dimensiones de la bandeja adecuada para poner el MÁXIMO de bombones

Largo en cm	Ancho en cm	N° de bombones
5	45	9
10	40	16
15	35	21
20	30	24
25	25	25
30	20	24
35	15	21
40	10	16
45	5	9

—¡Ya está, mamá! La bandeja apropiada en la que caben el máximo número de bombones es una cuadrada de lado 25 cm. Y en total hay 25 bombones puestos en cinco filas de cinco.

—Pero, Tobías, en el almacén me han dicho bandeja «rectangular», no «cuadrada».

—Pero, mami, ¡un cuadrado es una variedad del rectángulo! Todo cuadrado es un rectángulo, pero no al revés.

Tobías está realmente asombrado de la observación de su madre y del descubrimiento de que no era muy buena en mates.

—Tienes que pedir al almacén bandejas rectangulares con los cuatro lados de 25 cm. Así se cumplen las dos cosas: tiene 100 cm de perímetro y cabe el máximo de bombones: 25; que por cierto, están riquísimos.

Y Tobías aprovecha a meterse otro en la boca. ¡Qué buena ocasión para celebrar con un dulce!

Y así, este perimetral cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Las **figuras geométricas cuadrado y rectángulo, así como su perímetro,** son los contenidos protagonistas de este cuento.

Los aprendices matemáticos llevan estudiando sus características geométricas desde el parvulario. Es el momento de reflexionar sobre sus igualdades y diferencias; es decir, como señala el protagonista, un cuadrado es un caso particular de un rectángulo. Y ambos son paralelogramos, categoría perteneciente a la familia de los cuadriláteros que a su vez está dentro de los polígonos.

El perímetro nos permite calcular el contorno de la figura a la vez que unir la geometría con la medida.

El relato está construido en torno a la resolución de un problema: la búsqueda de la bandeja óptima con unas características concretas. Este problema debe inducir al lector a preguntarse si todas las figuras que tienen el mismo perímetro, tendrán la misma superficie; y recíprocamente ¿todas las figuras planas de igual área tienen el mismo perímetro?

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de figura plana.
  - Características del cuadrado y el rectángulo.
  - Concepto de perímetro.
- **Destrezas y habilidades**
  - Reconocimiento y diferenciación de cuadrados y rectángulos.
  - Descripción de cada uno de ellos por sus características geométricas.
  - Identificación de los mismos en objetos de la vida cotidiana.
- **Actitudes**
  - Curiosidad e interés por investigar sobre las figuras planas.
  - Valoración de las figuras planas para describir objetos cotidianos.
  - Confianza en las propias capacidades para resolver problemas.

Valores contenidos en la narración

El niño protagonista nos demuestra con su actitud el grado de *corresponsabilidad* y *responsabilidad* que tiene para con sus padres y con él mismo.

A la hora de resolver el problema que tiene su madre, nos demuestra su *constancia* y *autoestima*. Es el momento de preguntar a los pequeños lectores si ellos manifiestan la misma constancia para resolver los suyos o los de otras personas a las que quieren ayudar.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero

siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos arropados por la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas? ¿Cuántos personajes hay? ¿Dónde trascurre la trama?
- ¿Qué problema tenía la madre de Tobías?
- ¿Qué conceptos matemáticos aparecen en la narración?
- ¿Cómo planifica Tobías el problema?
- ¿A qué resultado llega?
- ¿Cómo se premia?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Busca sitios, lugares, construcciones y objetos en los que aparecen cuadrados y rectángulos. Anótalos en tu cuaderno para que no se te olviden.

b) Combinando lo que has aprendido en el cuento n° 13: «Federica, pica que te pica…» con este n° 14, espero que te rías con este chiste geométrico:

¿Cómo explicarías la gracia del chiste a alguien que no comprenda bien estos conceptos?

c) Si duplicas la longitud de los lados de un cuadrado, ¿se duplica también su perímetro? Para comprobar tu respuesta, pinta un cuadrado de lado, por ejemplo, 5. Calcula su perímetro. Ahora un cuadrado de lado 2 x 5 = 10. Calcula su perímetro y compáralo con el anterior.

Repite el problema con un rectángulo. ¿Qué le ocurre al perímetro si se duplican las longitudes de los lados?

d) Con la ayuda de una regla, pinta en tu cuaderno un cuadrilátero cualquiera (recuerda que un cuadrilátero es un polígono de cuatro lados). Mide con la regla la longitud de cada lado y señala su punto medio. Une con un lápiz de distinto color los cuatro puntos medios marcados. Obtendrás una figura plana de cuatro lados. Comprueba con la regla la longitud de sus lados y con un transportador de ángulos, la medida de sus ángulos. ¿Cuál es esta figura resultante?

La casa de muñecas

Lunes por la tarde. A punto de finalizar una tranquila jornada laboral, el detective Arturo Tejada escribía el informe de su último caso resuelto cuando sonó el teléfono:

—¿Señor Tejada? —preguntó una voz al otro lado del hilo telefónico.

—Sí, soy yo. Dígame, ¿en qué puedo ayudarle?

—Verá. Soy Roberto Muñoz, padre de Marina, compañera y amiga de su hija Aurora —se presentó el desconocido.

—¡Ah! Sí, ya le recuerdo de la reunión de padres. Dígame —contestó solícito el padre de Aurora.

—Mi mujer y yo hemos pensado que podría ayudarnos a encontrar un objeto desaparecido en casa y al ladrón, antes de acudir a la policía — aclaró el señor Muñoz—. Por supuesto, usted nos cobraría los honorarios correspondientes.

—No se preocupe por eso ahora. ¿Cuál es el objeto desaparecido?

—La sortija de pedida de mi suegra. Más que el valor económico, que es bastante, lo importante para toda la familia es su valor sentimental. Además, quiere regalársela a nuestra hija Marina el día que ella se comprometa para casarse.

—Perdone la pregunta: ¿lo han buscado bien? Un objeto del tamaño de una sortija puede estar oculto en cualquier joyero, cajón o incluso caído debajo de un mueble.

—¡Por supuesto que lo hemos buscado! Ayer domingo y hoy lunes hemos removido toda la casa buscando la sortija —contestó Roberto Muñoz con un deje de enfado en su voz.

—Bien, entonces, ¿cuándo podemos vernos para aclarar detalles?

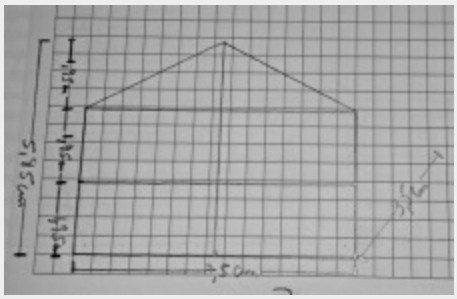
Después de concertar la cita, Arturo Tejada se quedó pensativo y decidió hablar con su hija Aurora para averiguar lo que pudiera sobre su amiga Marina y su familia. Aquella noche, Aurora hizo muchas anotaciones en su diario, que continuaron en los días siguientes.

Lunes 9 de febrero

Hoy he estado en casa de Marina y me ha enseñado el plano de su casa de muñecas. Su padre es arquitecto y él mismo la ha diseñado. Tiene tres pisos, el último es abuhardillado. Según Marina, está construida a escala 1:12 y voy a pintar el plano en esta hoja, ahora que recuerdo casi todas las medidas:

Al conocer la escala, hemos calculado cuánto medirá la casa una vez hecha en madera. Es muy fácil

averiguarlo, ya que cada centímetro en el plano son 12 en la realidad, luego, estas serán las medidas definitivas:



	Plano	***Mundo real***
Largo	7,5 cm	7,5 x 12 = 90 cm
Ancho	3,5 cm	3,5 x 12 = 42 cm
Altura total	5,85 cm	5,85 x 12 = 70,20 cm
Altura habitación	1,95 cm	1,95 x 12 = 23,40 cm

Después de cenar, papá me ha bombardeado a preguntas sobre Marina y su familia. Me ha contado la desaparición de la sortija de la abuela. ¡Vaya disgusto! A Marina le gusta mucho y dice que se la regalarán cuando ella vaya a casarse. Todavía le queda una larga espera. Por ahora se conforma con ponérsela, sin que la vea nadie, cuando jugamos a las princesas. Mañana preguntaré a Marina a ver qué sabe ella.

Al día siguiente por la tarde, después de una amena charla con Roberto Muñoz, Arturo Tejada recibió a la asistenta y al repartidor del supermercado en casa de los Muñoz. El detective llevaba puesta su cara de «hoy toca bronca» —como decía su hija Aurora—, para interrogar a los primeros sospechosos de la desaparición de la joya de la familia. Comenzó con Yasmin, la asistenta.

—Buenos días, señorita. Se llama Yasmin, ¿verdad? —Preguntó cordial, pero distante a la muchacha—. ¿Sabe por qué está hablando conmigo?

—Sí, señor. Pero yo no he sido. Yo no he robado la sortija de la señora.

—Ya. Pero yo no la he acusado de nada, todavía. ¿Tiene usted los papeles de residencia en España? —volvió a preguntar.

—¡Claro! Los conseguí gracias al trabajo en casa de los señores Muñoz. Ellos me avalaron.

—¿Está sola en España o con su familia? —siguió Tejada.

—Nos vinimos todos, señor —contestó Yasmin.

—Entonces, ¿no envían ustedes dinero a su país?

—Desde que estamos todos juntos, ya no hace falta.

—Muchas gracias, joven. Volveré a llamarla en los próximos días — dijo Arturo Tejada dando por concluida la conversación.

Con Yanko, el repartidor, fue similar. Búlgaro de origen, había venido en busca de trabajo a España y no estaba dispuesto a perderlo por una joya, por muy valiosa que fuera.

Esa noche, Aurora escribió en su diario:

Martes 10 de febrero

¡Menos mal que mi padre es un gran investigador! Y, además, me tiene a mí para ayudarle. Entre los dos encontraremos la famosa sortija. Yo no creo que sea Yasmin, la asistenta que tienen. Es muy mona y nos quiere mucho. Una persona tan cariñosa no se pone a robar para dar un disgusto a Marina y a su familia. Yo me inclino más por Yanko, el repartidor del supermercado donde compran. Mi padre ha hablado hoy con ellos y no ha sacado nada en claro. Como él dice, hay que revisar bien los datos que se tienen, como si estuviéramos haciendo un problema de matemáticas. Me ha enseñado la similitud entre ambos casos:

Resolución de un problema	*Investigación de un delito*
Comprender el problema	*Identificación del problema*
Concebir un plan	*Plantear hipótesis*
Ejecución del plan	*Comprobación de la hipótesis*
Comprobación del resultado	*Formulación de resultados*

Según papá, al igual que yo al resolver un problema, él debe observar y recoger muy bien las pruebas para poder plantear una cosa llamada hipótesis. ¡Vaya palabreja! Dice que así se explica el quién, dónde, cuándo, cómo y por qué se cometió el delito. Y luego hay que comprobarlo en la realidad, como yo con mi solución al problema.

Al día siguiente, volvió a escribir los acontecimientos vividos durante la jornada:

Miércoles 11 de febrero

A la salida de clase he ido con Marina a su casa porque quería enseñarme su casa de muñecas. Ya está hecha. ¡Qué grande y bonita! Hemos jugado mucho cambiando los muebles de sitio y organizando el dormitorio de la muñeca. He intentado hablar con ella sobre la sortija, pero ha cambiado de conversación. Es curioso que no quiera saber nada del tema ¡con lo que la gusta!

¡¡Uff, qué sueño tengo!! Me voy a dormiiiiiirrrrr.

Al rato, Aurora despertó en el sofá de un saloncito familiar, que le costó reconocer inmediatamente. Cuando así lo hizo, exclamó:

—¡Ahí va! Si estoy dentro de la casa de muñecas. Me he encogido como Alicia, la del País de las Maravillas. Vale, pero luego, ¿cómo saldré de aquí? Bueno, mientras lo pienso, aprovecharé para curiosear todo.

Emocionada fue de habitación en habitación, comprobando detalles que desde fuera no se apreciaban.

Y así llegó al dormitorio de la muñeca favorita.

—¡Qué bulto más raro hay en la cama! —dijo asombrada—. No parece la muñeca. ¿Qué será?

Se acercó, y al levantar la colcha encontró… ¡la sortija de la abuela!

—¡Caray! —exclamó mitad asustada, mitad maravillada—. ¿Quién habrá puesto aquí la sortija? ¿La propia Marina? La verdad es que se la puso el sábado para jugar a las princesas y, según papá, el domingo por la mañana ya no la encontró su abuela.

De nuevo estaba en su mesa de estudio, delante del diario abierto y con el boli en la mano. Sobresaltada, y sin pensar en la hora que era, gritó:

—¡Papá, papá! ¡He encontrado la sortija!

Después de escuchar a su hija, Arturo Tejada sopesó la posibilidad de que hubiera sido Marina la que sustrajera la joya. Posiblemente, por miedo, no se hubiera atrevido a devolverla y la escondió en la casa de muñecas. Pero para demostrar esta hipótesis, necesitaba la ayuda de Aurora. Esta debía comprobar en la realidad, y no en un sueño, si la sortija estaba en el dormitorio de la muñeca.

Al día siguiente, habló con Roberto Muñoz, le comentó sus indagaciones y le pidió permiso para interrogar a su hija a través de Aurora.

Jueves 12

¡Menos mal que hemos resuelto el caso de la sortija desaparecida! Marina la tomó el sábado para jugar y no la devolvió al joyero de la abuela. Cuando esta descubrió el domingo que faltaba la joya, avisó a su yerno y entre ambos pensaron que se la había llevado

alguien de fuera.

Marina, al ver el lío que se había formado, tuvo miedo. Primero la escondió en su mochila y después en la casa de muñecas.

Papá dice que ha obrado mal. Hay que saber responsabilizarse de los actos que realizamos y asumir sus consecuencias, unas veces para bien y otras para mal.

De todo lo sucedido, lo que más intrigaba a Marina era averiguar cómo Aurora había conseguido meterse dentro de su casa de muñecas y así poder pasear por el interior. Por lo que el viernes, a la salida del colegio, ella también planteó su hipótesis y la contrastó con su amiga:

—Oye, Aurora, para entrar en la casa de muñecas, ¿cómo te achicaste?. ¿Te aplicaste la escala 1:12?

—No, creo que no. Simplemente me dormí y entré. La verdad es que no sé cómo lo hice, pero si pensamos lógicamente como dice la profe, creo que calculé mi estatura proporcionalmente a la altura de la habitación de la casa de muñecas. ¿Te acuerdas del tema de la proporcionalidad?

—No, no lo recuerdo bien —respondió Marina.

—¡Qué pena! Era muy fácil lo que nos explicó la señorita Inés el curso pasado. Lo resolvíamos aplicando la regla de tres de esta forma —Aurora sacó un cuaderno y un lápiz y empezó a escribir a la vez que decía—: si en una habitación de altura 2,50 metros, yo mido 145 cm, en la habitación de la casa de juguete de altura 23,40 cm debería medir x…

$$\begin{array}{l} 250\ \text{cm} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 145\ \text{cm} \\ 23{,}40\ \text{cm} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ x \end{array}$$

$$\text{luego } x = \frac{23{,}40 \times 145}{250} = 13{,}572\ \text{cm}$$

—¿Por qué pones 250? ¿No eran 2 metros y medio? —preguntó intrigada Marina.

—Porque todo tiene que estar en la misma unidad de medida, bien metros o bien centímetros. ¿Nunca has tenido problemas con esto en un examen?

—¡Tengo tantos problemas en los exámenes! De todas formas, yo me alegro de que descubrieras la sortija. ¡No sabía cómo devolverla!

—Pues fácil, muy fácil: diciendo la verdad, que la tenías tú. Simplemente, te habrías llevado una reprimenda, pero no habrías implicado a dos inocentes, como dice mi padre. Bueno, ¿hoy jugamos en tu casa o la mía?

Y así, este cuento a escala a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En el cuento n° 12, «María, la de los flanes», se ha trabajado la proporcionalidad aritmética. En este se trabajará la **proporcionalidad geométrica** a través de la **escala** en

dibujos, planos y mapas.

De la necesidad humana de representar en una superficie el entorno real en el que se encuentra, surge el concepto matemático de escala. Esta relaciona con exactitud la distancia que se mide en el dibujo con la distancia real que representa. En consecuencia, se define escala como la relación matemática que existe entre las dimensiones reales y las del dibujo que representa esa realidad sobre un plano o un mapa. Es decir, *es la relación de proporción* que existe entre las medidas de un mapa con las originales. Como es de suponer, se necesitó mucho tiempo para llegar a la precisión actual que nos dan los mapas, como por ejemplo Google Maps.

Al hablar de representar la realidad sobre un dibujo, un plano o un mapa, conviene preguntarse qué significan estas dos últimas palabras que, a veces, se utilizan como sinónimos. Sin embargo son diferentes y emplear mapa por plano es un anglicismo. Un mapa es la representación gráfica y métrica de una porción de territorio, generalmente sobre una superficie plana o esférica como en el caso del globo terráqueo.

Sin embargo, el plano es el dibujo preciso de un lugar más reducido de lo que abarca un mapa. Por ejemplo el mapa de España, el mapa de Europa, el mapa de Sudamérica, el plano de la ciudad, el plano del parque de atracciones que se visita, el plano de la vivienda, entre otros muchos. Y todos ellos están hechos a escala, como hace la protagonista con el plano de la casa de muñecas de su amiga.

La escala suele ser numérica, como la relatada en el cuento, o gráfica. La escala numérica relaciona mediante números las medidas en el plano o mapa con las reales, en este orden siempre. En el cuento es 1:12, es decir, 1 centímetro en el papel suponen 12 centímetros en la realidad, dato que utiliza Aurora para calcular las medidas definitivas de la casa de muñecas.

La escala gráfica relaciona, mediante un segmento dibujado, el valor equivalente del centímetro en el papel a la distancia real.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de escala.
- **Destrezas y habilidades**
  - Reconocimiento de la escala en planos y mapas.
  - Interpretación de la escala de un dibujo, plano o mapa para calcular las medidas reales.
  - Selección de la escala adecuada para realizar un plano o un mapa.
- **Actitudes**
  - Valorar el significado de la escala.
  - Valorar la utilización del concepto de escala en la vida cotidiana.

– Ser conscientes de la importancia de saber emplearla adecuadamente en el mundo actual.

Valores contenidos en la narración

Destacamos los valores de *libertad responsable*, *decisión* y *respeto* en la narración.

Marina es libre de jugar con la sortija de su abuela, pero, como le indica su amiga, debería asumir las consecuencias de sus actos y admitir que ella la había tomado prestada.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él. Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Estas pueden ser algunas preguntas para comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿De qué trata el cuento? ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas?, ¿cuántos personajes hay?, ¿dónde trascurre la trama? ¿Qué había desaparecido?
- ¿Qué conceptos matemáticos aparecen en la narración?
- A partir del plano de la casa de muñecas que Aurora pinta en su diario, ¿cómo calcula las medidas reales de la casa? ¿Qué dato emplea?
- ¿Por qué tiene que encoger su estatura Aurora? ¿Cómo lo hace?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Busca en tu casa, colegio, o biblioteca pública algunos planos y mapas. Anota en tu cuaderno la escala a la que están realizados.
b) Observa el plano de esta vivienda:

¿Cuántos dormitorios hay? ¿Cuántos cuartos de baño? ¿Hay terraza? A la vista de este plano, ¿podrías averiguar si este conjunto de exterior:

- 1 Mesa de centro de medida 85 (ancho) x 85 (largo) x 33 (alto) cm.
- 1 Sofá 2 plazas de medidas 80 (ancho) x 210 (largo) x 66 (alto) cm.
- 2 Sillones 80 (ancho) x 80 (largo) x 66 (alto) cm.

cabría en la terraza? Justifica tu respuesta.

c) La palabra escala tiene más significados aparte del matemático. Se dice que es una palabra polisémica. Busca en el diccionario estos otros significados, anótalos en tu cuaderno y redacta una pequeña frase con cada uno de ellos.

d) Hay planos que no incluyen la escala a la que están hechos porque no es necesario. Este es, por ejemplo, el caso del plano del Metro de Madrid. Necesitas saber, por ejemplo, dónde debes transbordar, o ¿cuál es el trayecto con menos estaciones? No te interesa conocer la distancia real entre ambos puntos de Madrid. Por eso no ponen la escala.

Busca otros planos en los que el desconocimiento de la escala no influya en su lectura e interpretación.

Alguien muy importante

—¡Hola, hola! ¿Se me oye bien? —pregunta una voz profunda, elegante y con un deje de cansancio.

—Alto y claro. Cuando quiera podemos empezar el coloquio. Ya estamos grabando —contesta una voz dulce, muy femenina.

El técnico de audio termina de ajustar bien los cables y clavijas, fija el micrófono y hace una seña de «todo en orden» a la guapa periodista que sonríe y comienza la entrevista.

—Buenos días. Bienvenidos una vez más a nuestro programa de radio «Conócelos. Están a tu lado», en el que cada semana damos a conocer un personaje famoso, que ha trabajado, trabaja y trabajará por el bien de la humanidad. Hoy charlamos con el señor Pi, que tiene muchos años de historia. Bienvenido.

—Muy buenos días, y sobre todo ¡hola, niños y niñas! Seguro que habéis oído hablar de mí, porque soy muy importante. Por cierto, llámeme simplemente Pi.

—Gracias, Pi. Antes de hablar de su importancia, que es indudable, me gustaría que nos hablara un poco de usted: dónde y cuándo nació, dónde ha vivido, los viajes que ha realizado… —dice la periodista.

—¡Uf! Soy un número muy antiguo y muy importante. ¿Qué hubiera sido de la humanidad sin mí? ¿Cómo iban a calcular la longitud de una rueda para una bicicleta, un coche, un camión… si yo no existiera? O diseñar distintas pelotas o balones para los diversos deportes.

La periodista mira con un poco de disgusto a Pi. En cada respuesta que dé, ¿recalcará su importancia? Pi sigue hablando.

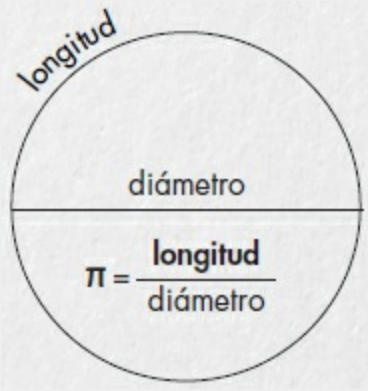
—¡Aparezco en tantas partes! Bueno, al grano, que ya me alejo de sus preguntas. Queridos radioyentes: me llamo Pi, soy un número irracional con infinitas cifras decimales no periódicas. Ya sabéis que infinito, en este caso, significa muchíííííííísimas. Simplemente, os diré que, gracias a vuestros potentes ordenadores, ya han calculado más de 50.000 millones de mis cifras. Y siguen más. ¡Qué grande soy!

—Y tanto —la periodista decide alabar sus aires de grandeza—. He leído recientemente que el cálculo de sus cifras decimales se utiliza para poner a prueba los sistemas de computación.

—¡Por supuesto! Para saber la fiabilidad de un gran ordenador recién diseñado y fabricado, le ponen a calcular mis cifras: ¿cuántas obtiene, en qué tiempo, qué métodos utiliza?

—Síganos hablando de usted: su origen, su lugar… —La periodista retoma el hilo de la conversación.

—Pues bien, desde un punto de vista geométrico, represento la razón o cociente entre la longitud de la circunferencia y su diámetro. Se lo dibujo:



A la vez que traza la circunferencia y escribe la fórmula, Pi sigue hablando:

—En esta fórmula aparezco yo representado por mi símbolo, la letra griega Π (Pi). Me lo asignó el

matemático galés (ya sabe, oriundo de Gales en Reino Unido) William Jones hace muchos años, allá por 1706. Aunque el uso habitual del mismo se lo debo al gran matemático suizo Leonard Euler a partir de 1736. ¡Claro! Con estas fechas que digo nuestros oyentes pensarán que soy una antigualla, pues sí, lo soy, mucho más de lo que piensan.

—¡Qué curioso y qué ignorancia la mía! Estaba convencida de que su símbolo Π se lo habían puesto los griegos —comenta la periodista.

—Ya ve. Sigamos con una pregunta a los niños y niñas que nos están escuchando: ¿os habéis preguntado alguna vez quién descubre los conceptos matemáticos y cuándo?

Se hace un breve silencio en la emisora. Lógicamente, como nadie responde a Pi, este continúa explicando:

—La respuesta es fácil: los hombres y las mujeres a lo largo de la Historia de la humanidad. En mi caso, me encontraron los matemáticos babilonios y egipcios en el origen de los tiempos. ¡Fijaos si soy importante! Pero puedo decir que mi «padre» fue Arquímedes, uno de los hombres más inteligentes de la antigüedad. Os cuento un poco de él.

«Arquímedes nació, vivió y murió en Siracusa (ciudad situada en la isla de Sicilia, en Italia), en el siglo III a.C. Como cualquier estudiante que se preciara en su época hizo su viaje de estudios a la ciudad egipcia de Alejandría, el centro del saber en ese momento. Allí aprendió con los discípulos de otro gran matemático griego, Euclides, al que superó en descubrimientos matemáticos, físicos y mecánicos. Algunos de ellos son el tornillo sin fin, máquinas de guerra, el principio de Arquímedes, las leyes de la palanca, las fórmulas de las áreas y volúmenes de esfera, cono y cilindro, y más, muchísimas cosas más que los humanos aprenden a lo largo de su vida.

«Yo le estoy muy agradecido porque fue el primero que demostró una buena aproximación a mi valor real. Todos los matemáticos de todas las épocas han estado muy interesados en calcular mi valor numérico. Así los babilonios me dieron el valor de 3,125 y los egipcios 3,16. Mi «padre» acotó mi valor de la siguiente manera:

$$3 + \frac{10}{71} < \pi < 3 + \frac{10}{70}$$

Y así continuaron calculando mis infinitas cifras decimales hasta el día de hoy con los ordenadores, como os he dicho».

En un momento que Pi se toma para respirar, interviene la periodista:

—Muy interesante el relato de sus orígenes y su evolución, Pi. Muchas gracias por haber compartido este…

—¡Espere! Todavía no he acabado con mi relato. Me falta la clave —y Pi sigue hablando al micrófono como si en él estuvieran todos los niños y niñas del planeta—: Os preguntaréis por qué soy tan importante. Aparte de aparecer en las fórmulas de la longitud de la circunferencia, la del área del círculo y las de las áreas y volúmenes de esfera, cilindro y cono, soy necesario para hallar otras muchas cosas.

«Os comento algunas de ellas. Seguro que os encantan los coches; un coche por ahora se mueve con gasolina o gasóleo, preciados combustibles junto con el queroseno para aviones, avionetas, helicópteros. Y ¿cómo se almacenan estos combustibles a gran escala? Pues en depósitos cilíndricos en los que aparezco yo para echaros una mano en el cálculo de la capacidad de los mismos.

«Como sabéis, estos combustibles provienen de la destilación del petróleo que hay que extraer y transportar; de nuevo aparezco yo en vuestra ayuda para calcular el material necesario para la construcción de un oleoducto».

—Muy interesante Pi. Cada vez que arranque mi coche, pensaré en usted —dice la periodista.

—Gracias; sigamos. Satélites y planetas tienen forma esférica, así que yo vuelvo a entrar en escena si se quiere calcular la masa de la luna o la distancia entre dos ciudades del globo terráqueo, por ejemplo entre Madrid y Buenos Aires. Y qué decir del cálculo de las órbitas planetarias en viajes de vuestras sondas espaciales como la Voyager…

—Claro, siempre aparece en cuerpos redondos o círculos, elipses, circunferencias… —comenta la periodista.

—No, qué va. Según avanza la humanidad en sus investigaciones, voy entrando yo en escena, como en el caso de la genética y el análisis del plegado del ADN, porque conocen el ADN, ¿verdad?

—Sí, aunque solo sea por las series de televisión como CSI donde el análisis del ADN es necesario para incriminar o descartar a alguien como asesino. Muy interesante, Pi, pero para no cansar más a nuestros oyentes, finalicemos con el día de su onomástica.

—Eso; soy tan importante que tengo un día dedicado. Es el 14 de marzo porque en la cultura anglosajona se escribe 3/14. Habitualmente, la celebración se concentra a las 1:59 de la madrugada con lo que se obtiene mi aproximación de seis dígitos: 3,14159.

—Por cierto, digamos a nuestros oyentes —interviene la periodista— que en este día también se celebran dos efemérides señaladas: el nacimiento del gran físico Albert Einstein y el fallecimiento de otro físico y matemático, Stephen Hawking.

—Y tengo además una película estadounidense titulada *Pi, fe en el caos* del año 1998, de suspense y ciencia ficción, dirigida por el director de la misma nacionalidad Darren Aronofsky.

—Sí, sí, y recuerdo un perfume de Givenchy para hombres llamado Π.

—¿Ven lo importante que soy? Pues con este rico olor amaderado me despido. Queridas niñas, queridos niños, espero que hayáis aprendido un poco más sobre mí y, cuando me encontréis en vuestros libros, recordéis mi antigüedad e importancia.

Y así, este Π-cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Este cuento, con protagonista matemático, intenta recoger **la historia del número Pi y algunas de sus aplicaciones actuales.**

¿Por qué un cuento sobre el número Pi? No cabe duda de que, desde la antigüedad, el número Pi es uno de los más conocidos y empleados en geometría. Conocer su valor con la mayor exactitud posible ha sido uno de los retos de muchos matemáticos a lo largo de la historia. Historia que se narra en el cuento.

Asímismo, los adultos con formación científica sabemos que hay cinco números clave en la matemática y son «e», base de los logaritmos neperianos (número fundamental en el análisis), «i», la unidad imaginaria (número fundamental en el álgebra), el «0», el «1» (números fundamentales en la aritmética) y «Pi» (número fundamental en la geometría). Estos tres últimos los aprendemos en la escuela básica. Los dos primeros, en la Educación Secundaria. Y estos cinco números se relacionan entre sí en la conocida identidad de Euler:

$$e^{i\Pi} + 1 = 0$$

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de número Pi.

  - Cálculo aproximado de sus cifras.
- **Destrezas y habilidades**
  - Reconocimiento e identificación del número Pi.
  - Utilización correcta de este número en la fórmula del área del círculo.
  - Determinación de los valores de sus primeras cifras decimales.
  - Reconocimiento y diferenciación de números racionales e irracionales.
- **Actitudes**
  - Curiosidad e interés por averiguar las aplicaciones y usos del número Pi.
  - Interés y gusto por la descripción verbal del número Pi.

Valores contenidos en la narración

De la narración del cuento emergen los valores de *compromiso social*, *constancia* y *tolerancia*. Tanto la entrevistadora como el entrevistado, el número Pi, hacen gala de los dos primeros. Y la periodista asume ser tolerante y respetar a este número «tan importante».

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas? ¿Cuántos personajes hay? ¿Dónde trascurre la trama?
- ¿Quién es el personaje entrevistado?
- ¿Por qué le entrevista la periodista?
- ¿Sobre qué época apareció el número Pi en la historia?
- ¿A quién llama «su padre»? ¿Por qué?
- ¿Cuántas cifras decimales tiene Pi?
- ¿Forman un periodo?
- ¿Qué valor aproximado de Pi solemos utilizar?
- ¿Cómo se llaman estos números decimales con infinitas cifras no periódicas?
- ¿Qué aplicaciones de Pi recuerdas?
- ¿Cuál es el día dedicado a Pi? ¿Por qué?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Pide autorización a tus padres o profesores para utilizar el ordenador de casa o el colegio. Cuando tengas acceso, entra en la página web **https://www.telemundo.com/el-poder-en-ti/2017/03/06/conocecomo-se-aplica-el-numero-pi-en-la-vida-cotidiana**. Visualiza el vídeo y anota en tu cuaderno las conclusiones a las que llegas.

b) Para página web curiosa, busca: **http://www.subidiom.com/pi/pi.asp**. En ella puedes poner cualquier secuencia numérica que para ti sea significativa y la página te indica en qué posición decimal, dentro de los infinitos decimales de Pi, se encuentra.

   Yo he metido la secuencia 160651, fecha de mi nacimiento (16/06/51), y la página me ha dado esta respuesta:

> The numeric string **160651** appears at the 286,652nd decimal digit of Pi.
> 03909946651742860527 ***160651*** 17214013250959270559
> ^ ← 286,652nd digit
> *Search time was 0.0166 seconds.*

   Es decir, aparece a partir de la cifra decimal que ocupa la posición número 286.652. Y además lo busca en solo 0,0166 segundos.

   Prueba tú con varias secuencias o cadenas numéricas para averiguar en qué posición decimal se encuentran.

c) Tu padre ha invitado a sus amigos a ver el partido de fútbol de vuestros equipos favoritos, el próximo sábado en vuestra casa. En total seréis seis personas y la propuesta es comer pizza a última hora. Tu padre necesita que le ayudes a elegir bien la cantidad de pizza: ¿es mejor comprar una familiar o dos medianas? Aquí tienes unos datos numéricos para que puedas calcular la ración de pizza que os comeríais cada uno en cada caso y su coste:
   - Pizza familiar mide 40 cm de diámetro y cuesta 13 €
   - Pizza mediana mide 30 cm de diámetro y cuesta 8 €

   RECUERDA que el área del círculo es **Π x radio^2**

   ¿Cuál es la mejor opción en la relación calidad/precio?

d) Puestos a ayudar, ¡echa una mano ahora a tu vecina! Quiere comprar una funda para el volante de su coche a través de Internet. En una página web, ha encontrado estas medidas de las fundas:

   Mediana: 108 x 10,5 cm (largo de la funda por el ancho)

Grande: 110 x 10,5 cm (largo de la funda por el ancho)

¿Cuál será la adecuada para el volante de su coche?

RECUERDA que la longitud de la circunferencia es **2Π x radio** o **Π x diámetro,** luego, con una cinta métrica, mide el diámetro del volante del coche y, con este dato, calcula la longitud de la circunferencia a cubrir.

17 Perico el aventurero

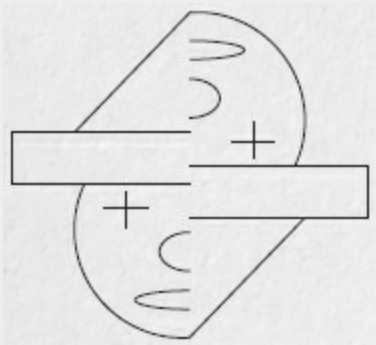
Como cada día, al finalizar las clases de la tarde, Perico regresa a su casa pensando en qué merienda tendrá hoy. Lo primero es recuperar fuerzas y luego hacer las tareas. ¡Qué rollo de ejercicios!

Cómo me gustaría ser Superman o Spiderman, siempre metidos en acontecimientos extraordinarios y salvando a la gente y al mundo. Sería feliz con tanta acción, piensa Perico. Pero no, hoy tampoco ocurre nada extraordinario, así que paso a paso, piensa que te piensa en sus héroes, llega a su casa. ¡Qué aburrimiento!

Papá le ha preparado para merendar pan con chocolate. Riquísimo. ¡Con lo que le gusta! Especialmente desde que su hermana mayor Ana le dijo que el gran guerrero Moctezuma daba un tazón de cacao a sus bravos soldados antes de entrar en batalla. Y él es un guerrero, un guerrero de la rutina. Bien alimentado y reconfortado, ya puede enfrentarse a la tarea de hoy: los problemas de matemáticas.

Una vez en su cuarto, después de una breve charla con su padre sobre la jornada, saca de la mochila el libro, el cuaderno de trabajo y los lapiceros. Se sienta desganado en su mesa de trabajo y abre el primer cajón para sacar papel de sucio. La profesora siempre lo recomienda: «En matemáticas hay que tantear, probar, equivocarse, borrar y volver a empezar. Y de golpe, daréis con el camino correcto para resolver el problema. ¡No os desaniméis!».

Perico saca un montoncito de papel de sucio y… se sorprende con lo que ve:



—¡Qué dibujo tan raro! ¿Quién habrá hecho esta tontería? —exclama en voz alta.

—¡Oye, un poco de respeto! No soy una tontería. Soy H527 de Planilandia, el planeta de las figuras planas —le responde aquel dibujo, único habitante de aquel folio en blanco.

Y Perico se pone a conversar con aquel misterioso personaje como si fuera algo normal hablarle a un folio.

—Perdona, H527. No quería herirte. Solo es que me ha llamado la atención ver a alguien con media cara hacia arriba y otra media hacia abajo.

—Y tú, ¿cómo te llamas?

—Yo soy Perico, del planeta Tierra.

—Pues Perico, vas a tener que ayudarme.

¡Vaya, por fin una aventura digna de Superman! Perico pasa del asombro inicial a la decisión de ayudar a aquel ser tan raro. Su cara se ilumina y piensa en la acción que le espera.

—¡Cuenta conmigo, H527! ¿Qué puedo hacer por ti?

—Fácil. ¿Sabes matemáticas?

Horror, piensa el chiquillo, *para una aventura que encuentro al estilo de mis héroes y resulta que necesito las matemáticas. Pues va a ser que no*.

—Bueno…, un poco. ¿Qué necesitas concretamente? —contesta Perico disimulando sus escasos conocimientos.

—Como puedes observar, las dos partes de mi cara son iguales, porque la mayoría de los habitantes de Planilandia tenemos simetría bilateral. Pero a mí, un gracioso me ha cortado por mi eje de simetría y luego ha pegado ambas mitades, pero una dada la vuelta.

—¡Ah! Sí…, la simetría la hemos dado en clase y la profe dijo que la mayoría de los seres vivos tenemos simetría bilateral.

—Claro, tu eje de simetría pasa por la mitad de tu cuerpo, de arriba a abajo. La nariz y la boca quedan divididas en dos, pero tienes dos ojos, dos brazos…

—Sí, sí —contestó un impaciente Perico—, ya sé lo que tengo. Pero a ti, ¿cómo te ayudo?

—Tendrás que volver a cortarme por el eje y pegarme correctamente.

—¿No te dolerá?

—Podré soportarlo. Solo debo pensar en lo bien que voy a quedar. Pero tienes que ser muy cuidadoso cortando.

Perico está emocionado. Además de héroe va a ser cirujano. Cortar, separar y volver a pegar bien a H527 son retos que se salen de su rutina diaria. Busca las tijeras en la mochila y corta con muchísimo cuidado y delicadeza la cara descompuesta de H527.

Entonces, cuando tiene una parte en cada mano, ambas le dicen:

—Aho… ra recom…ponnos.

¡Qué curioso! Primero empieza la palabra la media cara boca arriba y la termina la media boca abajo. *¡Qué aventura! Cuando se lo cuente a Jaime*, *no sé si me va a creer*, piensa todo emocionado.

Cuando intenta pegar ambas mitades, es imposible reconstruir la cara de H527, ya que al girar en el plano la mitad invertida, obtiene la misma mitad que ya estaba bien.

—¡No puedo arreglarte! Dime qué puedo hacer —pregunta desesperado al personaje de papel.

—Pues sí que sabes pocas matemáticas —contesta con acritud H527.

En esto, se abre la puerta y asoma la cabeza de Ana, su hermana mayor:

—¡Peque, a cenar! Por cierto, ¿con quién hablas?

Ana es la lista de la familia; ha leído o buscado o analizado casi todo aquello que se le pueda ocurrir a su hermano. Parece una copia de Hermione, la compañera de Harry Potter. Perico a veces la admira y otras la odia por sabelotodo. Cualquiera a su lado se siente ignorante. Pero si alguien puede recomponer al hombre de papel es ella. Así que le dice:

—Ana, ¿puedes echarme una mano con… este dibujo? —Según empieza a hablar, decide no informarle de su conversación con H527; no lo entendería.

La hermana entra en la habitación, coge ambos papeles y pregunta:

—¿Qué quieres hacer con estas dos mitades iguales de la misma cara? —Pegarlas bien para obtener la cara completa y correcta, porque antes estaban así —. Y Perico, juntando de nuevo ambas mitades, le enseña cómo encontró la cara al principio.

—Tal como están, no es posible. Una de ellas ha sido volteada verticalmente.

—¡Toma ya! Y eso de voltear ¿qué es?

—¿No has visto a mamá dar la vuelta a la tortilla en el aire o a papá haciendo las tortitas? O bien tú mismo cuando das una voltereta en la colchoneta. Es la misma operación: un giro de 180 grados en el espacio.

—¡Ah! Cuánto sabes, Ana. Pero yo creía que esta figura era plana.

—Y lo es, pero eso no impide que una mano del exterior le dé la vuelta.

Perico va de asombro en asombro; sin embargo, insiste para rehacer correctamente la figura encontrada. Sigue diciendo:

—Además, pensé que ambas mitades eran simétricas.

—Para serlo, debemos arreglarlas un poco.

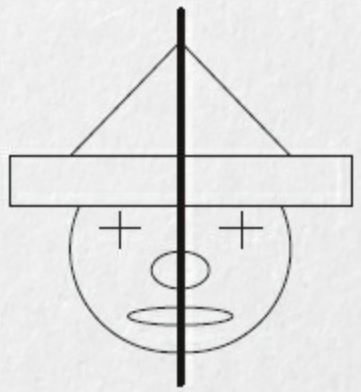
—¿Será fácil? —pregunta un dubitativo Perico.

—Por supuesto, hombre. ¡Vaya héroe aventurero que estás hecho!

Y Ana coge papel en blanco y las dos caras a la vez que dice:

—Mira, tenemos un par de soluciones al menos. Una: ponemos la mitad izquierda sobre este eje trazado en este papel en blanco y dibujamos su simétrica. Fíjate qué bien queda.

Ana dibuja a la vez que habla y obtiene la cara completa que enseña a Perico:



—¡¡GRACIAS!! —grita H527—. Por fin vuelvo a ser yo.

Perico mira asustado a su hermana, pero esta no ha oído nada. Decide preguntar:

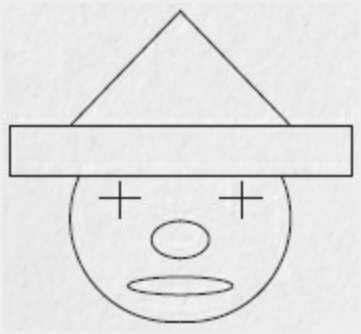
—¿Y la otra solución?

—Niño, no enredes que ya estoy bien —pide H527.

—Vale, te la explico —dice Ana—: volteamos de nuevo la cara de la derecha y, una vez que el pico del sombrero está arriba…

—Estará, pero yo no lo veo —comenta Perico.

—Claro, ves el lado en blanco del papel, por eso hay que trazar el contorno del dibujo calcando del que tenemos… y ya está: obtenemos las dos mitades correctamente orientadas para poder pegarlas y conseguir la misma cara de antes.



—¡Qué bien, ahora tengo un hermano gemelo! —dijo un entusiasmado H527.

—Venga, a cenar, que nos están esperando —dice Ana saliendo de la habitación.

Perico guarda ambos papeles con H527 en la mochila y piensa que no ha hecho los ejercicios de matemáticas; sin embargo, ha aprendido un montón de cosas sobre ellas, además de haber ayudado a alguien. ¡Cuando se lo cuente mañana a Jaime! Ahora, a cenar.

Y así, este simétrico cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

El **concepto de simetría** es antiquísimo. Sus orígenes los encontramos en los matemáticos griegos, aunque para ellos su concepto era un poco diferente del actual. Lo que sí permanece a lo largo de los tiempos es la asociación de simetría y belleza.

El aprendiz estudiará en cursos superiores que la simetría combinada con las

operaciones de traslación (deslizar) y rotación (girar) llenan las ciencias y las artes. Además, la simetría es una herramienta de primer orden para acercar ciencia y arte, psicología y matemáticas.

En las matemáticas escolares solo se trabaja un tipo de simetría: la **simetría axial** o relativa a un eje. Cuando ese eje pasa por la mitad del objeto, se llama **simetría bilateral**; esta simetría es característica del reino animal y de muchos artefactos humanos. Empezando por nosotros mismos y siguiendo por la mayoría de animales; si nos doblan por un eje que pase por nuestra nariz y ombligo de forma perpendicular al suelo, ambas mitades son idénticas, a groso modo. Es el tipo de simetría que aparece en el argumento del cuento.

Se debe enlazar este concepto con el trabajado en el parvulario. Entonces, los aprendices resolvían la simetría bilateral haciendo lo mismo que su hermana explica a Perico en el cuento: doblar el papel por el eje y repasar con un punzón varios puntos de la figura. Abres el papel y ya lo tienes.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de simetría axial.
  - Concepto de simetría bilateral como caso particular del anterior.
  - Concepto de giro en el plano y el espacio.
- **Destrezas y habilidades**
  - Reconocimiento e identificación de dibujos y objetos simétricos.
  - Reconocimiento e identificación de la simetría axial en objetos reales.
  - Determinación del o los ejes de simetría axial.
- **Actitudes**
  - Valorar la utilización del concepto de simetría en la vida cotidiana.
  - Ser conscientes de la importancia de saber emplearlo adecuadamente en el mundo actual.

Valores contenidos en la narración

En la narración del cuento aparecen los valores de *respeto*, *diálogo*, *decisión* y *agradecimiento*.

Perico, el niño protagonista, primero se asombra de la forma del dibujo, para posteriormente, gracias al diálogo mantenido con él, respetarle y ayudarle a conseguir su forma original. El cuento finaliza con el agradecimiento del personaje de papel y su satisfacción por haber conseguido un hermano en el proceso.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen, a continuación, algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas? ¿Cuántos personajes hay? ¿Dónde trascurre la trama?
- ¿Qué le había ocurrido a H527?
- ¿Qué conceptos matemáticos aparecen en la narración?
- ¿Quién ayuda a Perico a resolver el problema de H527?
- ¿Qué tipo de simetría tiene este personaje del plano?
- ¿Qué significa voltear?
- ¿Cuáles son las dos soluciones de la hermana para reconstruir el dibujo?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) No sé si te has dado cuenta, pero ¡a los humanos nos encantan los edificios simétricos! Fotografía todos los que encuentres en la ciudad donde vives y, una vez en papel, marca el eje con un lápiz sobre la foto.

b) Calca H527 en un papel transparente y un poco duro, la típica hoja de acetato, y recomponlo siguiendo los pasos que da Perico en el cuento. Con este papel transparente la acción de voltear coloca directamente la mitad de la cara en su sitio, pues ya está a la vista.

c) Observa varios objetos de uso cotidiano:

Rodea con el lápiz los que son simétricos y marca en rojo su eje de simetría. ¿Algún objeto tiene más de un eje de simetría? ¿Cuál? ¿Por qué?

d) Averigua los ejes de simetría de un rectángulo. Para ello, empieza por dibujar en un papel fuerte un rectángulo más bien grande y recórtalo. Ahora, dibuja una diagonal. Dobla el rectángulo a lo largo de esa diagonal. ¿Coinciden ambas partes exactamente? Habrás observado que NO, luego puedes decir que esa diagonal no es un eje de simetría. ¿Será la otra diagonal un eje de simetría? Compruébalo repitiendo el proceso con ella.

Con un lápiz de color, traza una recta que una los puntos medios de dos lados opuestos. Dobla el rectángulo por esta recta y comprueba que las dos mitades son simétricas respecto de esta línea trazada. Haz lo mismo con los otros dos lados. Entonces, ¿cuántos ejes de simetría tiene un rectángulo? ¿Dónde se cortan?

Parque Europa

En la población de Torrejón de Ardoz, al noreste de Madrid, vive Andrés con sus abuelos desde la muerte de sus padres en un accidente. Torrejón posee variados parques, jardines, espacios verdes y rotondas muy imaginativas. Sobre todo los parques son la delicia de los pequeños. Los utilizan para jugar al fútbol, al escondite, saltar a la comba y otros muchos juegos que tanto gustan a niños y niñas.

Sin embargo, Andrés en los parques y jardines se dedica a soñar. Unas veces es una ardilla que va de árbol en árbol recorriendo la población y observando a sus habitantes. Otras es un duende que vive en el ramaje del aligustre y ayuda a los más chiquitines en sus juegos. Otras es una paloma que cada vez que ve a un humano que no cuida el entorno —tirando papeles o restos de la merienda al suelo, pegando chicles en los asientos de los bancos, rompiendo las ramas tiernas de los árboles…— le obsequia con un excremento directo a la cabeza.

Su parque favorito es el Parque Europa desde el día que lo conoció en la excursión del colegio. Este debe su nombre a sus diecisiete monumentos, reproducción a escala de los originales situados en distintas localidades europeas. También posee un fragmento original del muro de Berlín, regalo de esta ciudad a Torrejón. Como él no ha viajado fuera de la Península Ibérica, todos le resultaron fascinantes, particularmente la reproducción de «La Sirenita» de Copenhague, capital de Dinamarca. Se quedó quieto, mirándola, hablándole con el corazón como nunca había hecho con ninguna de sus amigas o compañeras de clase. ¡Qué hermosa! ¿Qué estaría mirando en el horizonte?

Esa noche en casa, después de la cena, le contó a su abuela Ramona su fascinación por «La Sirenita». Terminado el relato, su abuela le comentó que, si quería conocer la historia de la protagonista del monumento, debía de leer el cuento del escritor Christian Andersen, o bien ver la película de Disney, aunque la historia era un poco diferente.

Así lo haría. Se durmió soñando con ella y pensando en la razón de su mirada a la lejanía. Al día siguiente, amaneció con la idea de que era un pescador que, en otro tiempo, prometió amor eterno a la bella sirena. Un día salió a pescar y ya no volvió. Desde entonces, ella mira siempre al horizonte, a la espera de su regreso.

Pasó el día flotando en el colegio, flotando en el parque mientras los demás chillaban y pateaban balones a su alrededor, flotando durante la cena y contestando incoherencias a su familia, hasta la hora de acostarse. ¡Por fin soñaría con ella!

Sin embargo, no fue así. Cuando llegó a la entrada del parque, un inusual silencio lo envolvía. Pero no era un silencio de paz, ni de quietud. Era un silencio presagio de algo grave. La Sirenita no estaba en su sitio, ni la torre Eiffel, ni el puente de Londres: todos los monumentos habían desaparecido. ¿Qué habría ocurrido?

En su pesadilla, un mirlo le hablaba y le decía que un mago malvado había secuestrado todos los monumentos del parque. No podrían volver a menos que un humano deshiciera el conjuro y les indicara el lugar exacto en donde estaba cada uno.

Andrés se despertó sudoroso y triste a medianoche. ¿Cómo ayudar a su sirena y al resto de monumentos? ¿Cuál era ese lugar exacto que ocupaban?

De pronto, se acordó de la tarea de matemáticas realizada después de la excursión al Parque: sobre un plano del mismo, habían trazado unos ejes cartesianos y escrito al lado de cada monumento las coordenadas que lo ubicaban correctamente en el plano. Debía buscarlo y volver con él a colocar a cada uno en su lugar. Solo así volvería a ver a la sirena.

Revolvió en su cartera hasta que encontró el cuaderno de matemáticas. Buscó la hoja correspondiente y observó que había dejado la tarea a medio hacer. ¡Qué desesperación! Tendría que esperar a llegar a la escuela y pedir ayuda a la maestra para completarla.

Se fue ansioso al colegio. Al finalizar la clase de matemáticas, se acercó a la señorita Raquel y le dijo:

—Seño, el otro día no terminé la tarea de las coordenadas cartesianas en el Parque Europa y ahora no me acuerdo muy bien de qué debía hacer.

—No te preocupes, Andrés. Ve al recreo y en la clase siguiente te lo vuelvo a explicar.

Así lo hizo el muchacho. Hasta jugó al balón con los chicos de su clase para sentir, entretenido, que el tiempo pasaba más deprisa.

De vuelta al aula, una vez que la señorita puso una nueva tarea, le llamó a su mesa con su cuaderno y lápiz. La señorita Raquel comenzó preguntando:

—¿Recuerdas para qué utilizábamos el sistema de coordenadas?

—Sí —respondió el chico—, para situarnos en el plano o en el espacio.

—De acuerdo. Recordarás que la clave es trazar unos ejes, es decir, dos rectas perpendiculares en el plano. El punto donde se cortan se llama *origen del sistema*. La línea horizontal es el *eje de abscisas* y la vertical el *eje de ordenadas*. Cada uno de los ejes se divide en partes iguales y a cada división le asignamos un número, empezando por el 0 en el origen del sistema. Pondré algunas de estas subdivisiones.

La maestra había trazado en el cuaderno los ejes, realizado las subdivisiones y puesto sus números correspondientes.

—¿Y por qué emplea números positivos y números negativos? —preguntó un intrigado Andrés.

—Fíjate bien en el dibujo. Debido al punto de corte u origen del sistema, cada eje queda dividido en dos partes, de tal manera que el eje de abscisas es positivo a la derecha y negativo a la izquierda. Mientras que el de ordenadas en positivo hacia arriba y negativo hacia abajo.

—¡Ah! —exclamó el muchacho no muy convencido.

—Lo interesante —continuó la maestra— es que ahora el plano ha quedado dividido en cuatro partes, llamadas *cuadrantes*, y cada punto de este plano está perfectamente identificado por un par de números que son sus coordenadas, primero se escribe la abscisa y luego la ordenada.

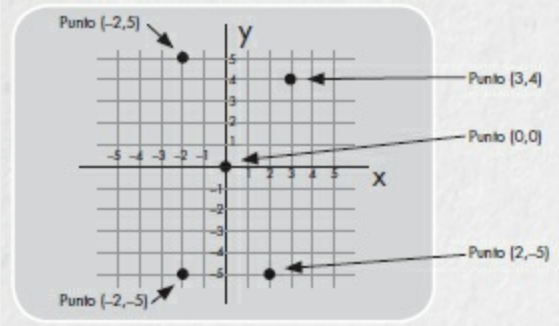
—Como (3,4).

—Eso, Andrés. El 3 indica que el punto está a una distancia de tres unidades del origen en el eje de abscisas y el 4 que está a una distancia de cuatro unidades del origen en el eje de ordenadas. Es este punto en el primer cuadrante —y la maestra lo pintó en la hoja con los ejes.

—¿Puede poner unas coordenadas con números negativos, por favor? —solicitó Andrés.

—¡Claro! Por ejemplo, los puntos de coordenadas (-2, 5), (-2,-5) y (2, -5), en los cuadrantes segundo, tercero y cuarto. Ya verás qué diferencia.

Como durante toda la explicación, la señorita Raquel dibujaba en el cuaderno los conceptos que iba nombrando, quedó en la hoja cuadriculada este dibujo:



—Gracias, señorita. Lo he entendido muy bien. Ya puedo finalizar la tarea sobre el Parque Europa.

¡Qué contento volvió ese día a su casa al concluir las clases! Rápidamente se puso a completar el plano del Parque mediante la asignación de coordenadas. Como el origen de coordenadas estaba situado en la Plaza de las Tinajas, a su querida sirena le correspondían las coordenadas (-2,2).

Esa noche se acostó temprano, bien agarrado a su cuaderno abierto por la página de la tarea, con los dieciocho pares de coordenadas a la vista…, llegó al Parque Europa donde soplaba un fuerte viento, tan fuerte que parecía querer arrancarle el cuaderno de las manos.

Pidió ayuda al mirlo que le había hablado la primera vez.

—Mirlo, mirlo, ¿qué debo hacer para volver a traer todos los monumentos?

—Di su nombre y sus coordenadas. Ellos solos se ubicarán en el lugar correcto.

—Gracias, mirlo. Así voy a hacerlo.

Y dicho y hecho. Andrés se puso a vocear los nombres de los monumentos y las coordenadas de su lugar correspondiente. Al acabar, el viento era tan fuerte que su ulular parecía un quejido monstruoso. *¿Habrá tormenta?*, pensó el muchacho, y así fue. Se refugió en los aseos que había al lado de la Plaza de las Tinajas. Desde allí, vio a la luz de los relámpagos que los monumentos cercanos estaban en su sitio. Los truenos le atemorizaban y eran tan fuertes que le ensordecían. Deseaba ir hacia su sirena, pero no se atrevía.

Lo peor era la cortina de agua. Jamás había visto llover de esa manera. Lo que nunca supo es que las grandes gotas de lluvia caídas eran las lágrimas de rabia del mago malvado al que había arrebatado sus tesoros.

Por fin se acabó la tormenta. Salió corriendo a comprobar la vuelta de «La Sirenita». ¡Allí estaba! Tan hermosa como siempre mirando al horizonte. No pudo hablarle, un sonido fuerte y familiar lo despertó: la voz de su abuela.

—¡Niño, arriba! Ya es hora de ir al colegio. Pero… ¿has dormido con el cuaderno de matemáticas? ¿Tienes hoy examen?

—No, abuela, tenía que recuperar los monumentos de Parque Europa. Un mago los había robado. ¿Te lo cuento?

—A la vuelta del cole, hijo, que ahora hay prisa.

Aquella noche, ya acostado y con su abuela sentada en su cama, le narró todas las aventuras vividas. Al concluir su relato, esta comentó:

—¡Qué imaginación tienes, niño!

A lo cual, Andrés, muy digno, contestó:

—Abuela, yo de mayor quiero ser escritor.

Y así, este cuento sobre coordenadas a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Debemos al filósofo y matemático francés René Descartes el **concepto de coordenadas**. Nacido en 1596 y fallecido en 1650, fue un amante del pensamiento basado en la razón; de hecho, en ninguna otra disciplina encontraba la seguridad y la certeza que le proporcionaban las matemáticas a las que dedicó la mayor parte de su vida.

Él tuvo la idea de un sistema de coordenadas y lo introdujo en el apéndice de uno de sus libros: *Discurso del método*. En este sistema la clave está en elegir un punto como *origen*, siempre anotado por (0,0), y por él trazamos dos líneas perpendiculares que llamamos ejes. Entonces, cualquier punto del plano está determinado por dos números, anotados (x,y), que indican la distancia a los ejes. El eje horizontal se llama *eje de abscisas* y se anota X; el eje vertical es el *eje de ordenadas* y se anota Y. Por lo tanto, en el par de números que indican las coordenadas de cualquier punto, el primero significa la abscisa y el segundo la ordenada.

Las coordenadas permiten situar cualquier punto en un plano con toda precisión, sin ambigüedades, salvo equivocaciones. Para representar las coordenadas, se utilizan números positivos y negativos en ambos ejes. Sobre el eje de abscisas hacia la derecha usamos números positivos, al igual que sobre el eje de ordenadas hacia arriba. Sin embargo, para la izquierda en abscisas y hacia abajo en ordenadas, se emplean números negativos.

Lógicamente, para trabajar con los aprendices los cuatro cuadrantes en los que queda

dividido el plano por los ejes cartesianos, es necesario que conozcan tanto los números positivos como negativos.

Utilizamos coordenadas en todas partes, aunque no nos demos cuenta. Por ejemplo, cada vez que se gira una fotografía digital, el ordenador usa la geometría basada en este concepto de coordenadas para recalcular su posición.

Coordenadas y ejes cartesianos son puntos clave en geometría analítica. Esta unifica la geometría y otra rama muy importante de las matemáticas: *el álgebra*.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de ejes cartesianos.
  - Concepto de coordenada.
- **Destrezas y habilidades**
  - Reconocimiento de ejes cartesianos y sus coordenadas.
  - Interpretación de las coordenadas en unos ejes.
  - Comparación y diferenciación de coordenadas.
- **Actitudes**
  - Valorar la utilización del concepto de coordenadas en la vida cotidiana.
  - Ser conscientes de la importancia de saber emplearlo adecuadamente en el mundo actual.

Valores contenidos en la narración

En el cuento emergen los valores de *constancia*, *cortesía*, *superación*, *diálogo*, *autoestima* y *sinceridad*. El protagonista está altamente motivado para devolver los monumentos al Parque, por lo que con su constancia y superación, mediante un diálogo cortés con la profesora, termina la tarea y averigua cuál era el lugar que ocupaba «La Sirenita» en el sistema de ejes trazado.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen a continuación algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos arropados por la narración:

- ¿De qué trata el cuento? ¿Qué palabras no has entendido?

- ¿Quién o quiénes son protagonistas? ¿Cuántos personajes hay? ¿Dónde trascurre la trama? ¿Qué había desaparecido?
- ¿Qué conceptos matemáticos aparecen en la narración?
- ¿Sabes qué significa la frase «… diecisiete monumentos, *reproducción a escala* de los originales situados en distintas localidades europeas»?
- ¿Cómo supo dónde estaban colocados?
- ¿Cómo consigue el protagonista devolver a cada lugar exacto el monumento correspondiente?
- ¿Cómo calculó las coordenadas de su monumento favorito?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) ¡No te dejes engañar cada vez que veas un par de números pensando que son unas coordenadas cartesianas! Por ejemplo, en el Mundial de fútbol 2018, semifinales, Francia jugó frente a Croacia con el resultado 4-2. Explica qué significan este par de números. ¿Tienen algo que ver con el concepto de coordenadas?

b) Fíjate en el boleto de entrada para ver un espectáculo o en un ticket de entrada para ver una película.

Explica cómo se indica tu sitio exactamente. El número de fila y el de butaca son las coordenadas de tu asiento en este teatro.

c) Las coordenadas geográficas, para situarnos sobre el globo terráqueo, son la *latitud* y la *longitud*. La primera se mide sobre los paralelos terrestres e indica el acercamiento o el alejamiento al Ecuador (considerado el paralelo cero). La segunda se mide sobre los meridianos y se toma un meridiano de referencia; el más aceptado es el meridiano que pasa por el Real Observatorio de Greenwich al sureste de Londres en Inglaterra. Estas coordenadas se expresan en ángulos sexagesimales, ya conocidos por ti.

Con la ayuda de Google, busca las coordenadas geográficas de Madrid, Sevilla, Oviedo, Las Palmas, la ciudad en la que vives y todas aquellas localidades que se te ocurran. ¿Cuántas ciudades pueden tener la misma latitud? Explica lo que esto significa.

Puedes ayudarte con la dirección web **https://www.geodatos.net/coordenadas/espana/cantabria/santander** que te da la latitud de Santander y otras ciudades que tienen la misma.

d) En el cuento se comenta que los monumentos del Parque Europa están realizados a escala. Este concepto de escala es el contenido clave del cuento n° 15, titulado «La casa de muñecas». Busca la web

http://www.parqueeuropa.es/index.php/parque, pulsa sobre el nombre da cada uno de los monumentos y averigua a qué escala han sido realizados. Explica después lo que esto significa. Por ejemplo, «La Sirenita» que hay en el Parque Europa es una reproducción a escala real, es decir, tiene exactamente el mismo tamaño que la auténtica en el puerto de Copenhague.

BLOQUE IV

Cuentos sobre PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA

19. **Papá, ¿lloverá?**

Concepto de probabilidad

20. **La huella del mal**

Conceptos de moda y media aritmética

Papá, ¿lloverá?

—Papá, ¿lloverá el Viernes Santo?

—Pues… no lo sé —dijo papá—. Queda todavía una semana, espera un poco a ver cómo comienza la próxima.

Habría que esperar al inicio de la Semana Santa. Semana anhelada con gran impaciencia por Víctor, pues sería la primera vez que desfilaría con su banda en la procesión del Viernes Santo. Claro, siempre que no lloviese, ya que en ese caso se suspendería la procesión. ¡Con la ilusión que él tenía y lo que había ensayado con su clarinete! Ahora todo dependía del tiempo.

El Lunes Santo, a la hora de la comida, volvió a preguntar:

—Papá, ¿lloverá el Viernes Santo?

—Según el hombre del tiempo —contestó papá—, entra una borrasca por las costas gallegas; barrerá toda la península hasta llegar a Levante para, finalmente, afectar a Baleares. Pero ya sabes que aquí en Levante llueve poco.

—Ya, sin embargo hoy ha empezado a nublarse. ¡A este paso no desfilas, chaval! —intervino su hermana Fina.

—No seas tan negativa, Fina —dijo papá—. Según mi móvil, hoy la probabilidad de lluvia a esta hora es del 20%.

Víctor no hizo caso del comentario de su hermana y, con cara de no enterarse de nada, insistió a papá:

—Gracias, pero ¿va a llover?

—Víctor, te he dicho que la probabilidad de lluvia es del 20%, luego es difícil que llueva hoy. ¿No te han explicado en clase de Matemáticas el concepto de probabilidad?

Sí, explicar sí, pero yo no lo entendí, pensó Víctor. Sin embargo, se calló, sonrió a su padre y siguió comiendo. Él quería una respuesta breve: «sí lloverá» o «no lloverá», no ese follón de la probabilidad. Una cosa estaba clara: hasta para averiguar si la procesión iba a desfilar, necesitaba saber matemáticas. ¡Pues sí que eran importantes!

Entre plato y plato, su madre comentó:

—No te preocupes, Víctor, es posible que llueva, pero muy poco probable en esta tierra.

Ahora sí que ya me he liado del todo: es posible, pero poco probable. ¡Toma ya!, pensó un asombrado Víctor. Sonrió a su madre y empezó a comer sus boquerones fritos, la especialidad culinaria de su padre, con pinta de estar de rechupete.

El Martes, Miércoles y Jueves Santo siguió preguntando y observó que el porcentaje que le decía su padre como probabilidad de lluvia iba aumentando.

Seguro que aquel aumento era grave. *Ya verás como a este paso llueve el viernes y no desfila ni la procesión, ni la banda, ni yo*, se decía todo el tiempo.

Durante los ensayos, tanto adultos como pequeños de la banda se preguntaban lo mismo: «¿Lloverá o no lloverá? ¡Qué pena si no procesionamos por culpa del tiempo!». Don Roberto, el director, siempre zanjaba la cuestión con la misma respuesta:

—Nosotros vamos a seguir ensayando para que todo salga perfecto y si la lluvia nos impide desfilar… por lo menos habremos aprendido nuevas melodías. ¡A tocar!

Víctor se contagiaba de este entusiasmo y se entregaba a la música con toda pasión. ¡Qué bien sonaba su banda!

El Viernes Santo amaneció negro; el cielo, oscurecido por nubes densas cargadas de agua, no presagiaba nada bueno.

En el desayuno, un desanimado Víctor preguntó:

—Papá, lloverá hoy, ¿verdad?

—Es lo más seguro, hijo, lo más seguro. A esta hora la probabilidad de lluvia es del 64% y hay aviso de chubascos.

Víctor pasó la mañana corriendo de ventana en ventana de la casa para comprobar el estado de las nubes desde todos los puntos cardinales. Aquello cada vez iba a peor. A la una de la tarde sonó el teléfono. Contestó mamá y, después de hablar un momento, fue a ver a Víctor.

—Niño, era don Roberto. Nos pide que, aunque es muy probable que se suspenda la procesión por la lluvia, tengamos tu uniforme preparado para salir. A las siete de la tarde, correctamente uniformado y con tu instrumento, debes estar en el atrio de la iglesia y allí os confirmarán si sale la procesión o no, según esté el cielo.

Durante la comida, preguntó directamente:

—Papá, ¿qué probabilidad de lluvia dice tu móvil?

—Da un 78%. Muy alta, Víctor, pero no te desanimes que aquí en Levante…

—Sí, ya sé —interrumpió—: aquí en Levante es muy difícil que llueva.

—No iba a decir eso, sino que aquí en Levante llueve poco rato muy intensamente y luego despeja. ¡Ya verás cómo hoy procesionas!

Víctor agradeció a su padre los ánimos. Su madre y su hermana eran de la misma opinión optimista.

A las cuatro de la tarde empezó a llover. Gotas grandes, hermosas, que retumbaban en el asfalto y sonaban a desastre. El golpeteo de la lluvia levantó a Víctor del sofá, donde estaba sentado viendo la tele.

Con la cara pegada al cristal de la ventana del salón para que nadie le viera, se puso a llorar. Parecía que sus lágrimas querían competir con las gotas de lluvia; estas mojaban la calle, aquellas, el parqué del salón. ¡Qué desilusión!

Sin embargo, recordó la frase de su abuelo, un agricultor que se pasaba el año mirando el cielo por el bien de sus cosechas y decía que nunca hay que perder la esperanza. Así que fue a su habitación a comprobar una vez más si todo estaba correctamente preparado. Entonces, cuando todo parecía perdido, a las seis de la tarde empezó a clarear y dejó de llover.

Víctor se engalanó rápidamente, cogió su clarinete, atril portátil y partituras y se fue a la iglesia de San Juan Bautista, parroquia a la que pertenecía y desde la que saldría, a las ocho de la tarde, la procesión de Viernes Santo.

Y así fue. El cielo a esa hora del atardecer tenía más claros que nubes y estas comenzaban a teñirse de ese color malvarrosa tan poético y bonito que caracteriza la puesta de sol. El párroco confirmó que la procesión se realizaría con el itinerario previsto y con los ocho pasos preparados.

En la plaza delante de la iglesia, rodeados por el público expectante, Víctor y su banda esperaban la salida de Jesús Nazareno, al cual acompañarían con su música durante todo el trayecto.

Entre son y son de clarinete, subyugado por el redoble de los tam-bores y muy atento a marcar el paso de desfile, Víctor daba gracias al Cristo por poder acompañarle. Se había cumplido el pronóstico de lluvia y también lo que su padre y madre, debido a su experiencia, le habían comentado: en esta tierra llueve poco y escampa rápido.

Tanta preocupación le había ayudado a entender el concepto de probabilidad. Afortunadamente es un indicativo de que algo pueda suceder, pero no indica con seguridad que vaya a ocurrir, salvo el suceso seguro de probabilidad 100% que ocurre siempre. ¡Menos mal que nunca hubo esa probabilidad de lluvia!

Y así, este probabilístico cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

La **probabilidad** encierra un concepto difícil y, prueba de ello, es que tardó varios siglos en gestarse y alcanzar su plenitud matemática. Pero es fundamental y deben sentarse las bases de su conocimiento en los últimos cursos de educación básica, para ir más adelante. Además, la teoría de probabilidades contribuye de forma importante al

bienestar humano.

Aunque la teoría de la probabilidad como disciplina por sí misma surge a comienzos del siglo XX, hoy en día, es un área fundamental de las matemáticas. De hecho, el cálculo de probabilidades es, en nuestro tiempo, una de las técnicas matemáticas más ampliamente empleadas. Se utilizan en ciencia y medicina para asegurar qué deducciones realizadas a partir de observaciones son ciertas y no fruto de asociaciones casuales.

Su historia es muy entretenida ya que nace en los juegos de azar. En este tipo de juegos nunca se puede predecir el resultado, es decir, no se puede asegurar ni la ganancia ni la pérdida porque no se sabe qué va a pasar. Es el terreno de la incertidumbre, que es la ausencia de la certidumbre, de la certeza.

Se debe ser consciente de que, a lo largo del día, se viven muchas situaciones en las que se puede predecir el resultado con certeza y otras en las que no es posible. La frase «mañana saldrá el sol», seguro que es cierta; pero si un jugador afirma «mañana ganaré el partido», puede ser que sí o que no, no lo sabrá hasta que haya ocurrido. Sin embargo, nos interesa poder cuantificar —medir con números— estas últimas situaciones. Y eso es lo que hace la probabilidad: *cuantificar la incertidumbre*.

Estas situaciones en las que no se puede predecir el resultado se las conoce por el nombre de «*experiencias aleatorias*». A cada uno de sus resultados se le llama «*suceso*». Por ejemplo, en el caso de un partido de fútbol que interese al lector por un jugador concreto, hay tres sucesos o resultados posibles, siempre que el partido no haya sido suspendido por algún imprevisto:

1. Gana el jugador y su equipo
2. Pierde su equipo
3. Empatan

Resumiendo, hay un resultado favorable con sus deseos entre los tres posibles.

Esta idea es la que utilizó un avispado matemático francés del siglo XVIII, llamado Pierre-Simon Laplace, para establecer una definición operativa de la probabilidad de un resultado (suceso) como la proporción de ocasiones en que sucederá. En su honor, la fórmula para su cálculo se llama *fórmula de Laplace*. Si la letra *p* representa la probabilidad y la letra A, un suceso de una experiencia aleatoria, entonces, la probabilidad de A será la proporción entre el número de resultados favorables a dicho suceso A y el número de resultados posibles del experimento:

$$p(A) = \frac{\text{Nº de resultados favorables a A}}{\text{Nº de resultados posibles}}$$

Al observar esta fracción, se llega a la conclusión de que el número de resultados favorables nunca puede ser superior al de resultados posibles, por lo que la probabilidad siempre tiene un valor entre 0 y 1. Lógicamente, este número se puede expresar en forma fraccionaria, en forma de decimal o en forma de porcentaje.

Entre los posibles resultados de las experiencias aleatorias, se encuentran dos fijos: el

que siempre ocurre y el que no ocurre nunca. El primero se conoce con el nombre de «*suceso seguro*», y tiene de probabilidad 1. El segundo es conocido con el nombre de «*suceso imposible*», y su probabilidad es 0.

Además, se debe aprender a distinguir estas cuatro palabras muy significativas a este nivel matemático: *posible, imposible, improbable, probable*. Relacionan la vida cotidiana con el cálculo de probabilidades. Hay situaciones posibles, pero improbables; posibles, pero probables; e imposibles. En mi caso, como adulta, es posible jugar al bingo en los establecimientos oportunos y sería probable ganar; pero a mí es improbable e imposible que me toque, porque nunca voy a jugar. Estas palabras están presentes en nuestro lenguaje cotidiano cada vez que expresamos incertidumbre, como ocurre con el verbo poder. Como ejemplo, pueden leerse las páginas 12 y 13 de la novela *Las brujas* del escritor Roald Dahl (Alfaguara, Madrid, 2005) y observar cómo las utiliza.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de probabilidad.
  - Concepto de experiencia aleatoria.
  - Concepto de suceso.
  - Concepto de suceso seguro y suceso imposible.
  - Fórmula para el cálculo de la probabilidad.
- **Destrezas y habilidades**
  - Reconocimiento e identificación de situaciones aleatorias en la vida cotidiana.
  - Determinación del tipo de suceso.
  - Utilización correcta de la fórmula para calcular la probabilidad.
  - Selección de la representación numérica más adecuada para expresar la probabilidad en función del contexto.
- **Actitudes**
  - Curiosidad e interés por investigar sobre fenómenos relacionados con el azar.
  - Ser conscientes de la importancia de saber emplear el concepto de probabilidad adecuadamente en el mundo actual.
  - Valoración de las matemáticas para interpretar, describir y predecir situaciones inciertas.

Valores contenidos en la narración

De la trama del cuento emergen una serie de valores como son el *silencio*, la *solidaridad*, el *diálogo*, la *superación,* el *agradecimiento* y la *constancia*.

Víctor, el protagonista, se ha preparado a lo largo de las clases con el director de la

banda en el instrumento elegido: el clarinete. Su superación y su constancia han sido premiadas con la elección de su persona en el desfile de Viernes Santo.

Mediante un diálogo respetuoso, se informa con su familia sobre la posibilidad de lluvia para esos días. El silencio le ayuda a recogerse en su interior y llorar su desilusión. Pero no flaquea su ánimo, ni el de su solidaria familia, y al final agradece al Cristo el hecho de haber desfilado.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen a continuación algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido?
- ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas?, ¿cuántos personajes hay?, ¿dónde trascurre la trama?
- ¿Qué le preocupa a Víctor?
- ¿Qué conceptos matemáticos aparecen en la narración?
- ¿Qué datos indican la posibilidad de lluvia en el cuento?
- ¿Por qué llora Víctor?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Lee con atención las siguientes experiencias y pon una x en la columna que corresponda según tu criterio:

Situación	Aleatoria	No aleatoria
Mañana lloverá por la mañana.		
Hoy comeremos tortilla, lo he leído en el menú del colegio.		
Esta tarde mi equipo de fútbol ganará el partido.		
Voy a lanzar mi bocadillo al aire a ver si baja.		
En verano puede que vayamos a la playa		

b) A lo largo del día pasas por diversas situaciones que tú adjetivas de posible, imposible, probable o improbable. Aquí te pongo unos ejemplos. Escribe tú tantas situaciones como se te ocurran en tu cuaderno:

– Es posible que hoy vea a mis tíos.
– Según el hombre del tiempo, es probable que hoy llueva.
– Es imposible sacar el carnet de conducir antes de los 18 años.
– ……

c) Espero que conozcas a *Mafalda*, una pequeña argentina cuyos chistes y tiras cómicas han dado la vuelta al planeta. Es muy aguda e inteligente. En el colegio suele poner en aprietos a sus profesores. En casa, discute bastante con su madre porque… odia la sopa.

Con estos datos, explica matemáticamente este chiste:

Mi querido Diario Íntimo: Hoy me levanté muy contenta,.....
.....por lo que creo que durante el día mi estado de ánimo será bueno.....
SNIF SNIF
.....desmejorando hacia el mediodía, con probabilidades de sopa.

d) Visita la página web de la Agencia Estatal de Meteorología: **http://www.aemet.es/es/portada**. Busca en municipios españoles tu ciudad, y analiza los datos que te facilitan como previsión para una semana: temperaturas máxima y mínima, probabilidad de lluvia y todos los demás que te interesen. ¿Hay algún día con probabilidad de lluvia superior al 50%? ¿Esto quiere decir que lloverá seguro? ¿Qué probabilidad debería poner para que lloviese seguro?

La huella del mal

La semana había empezado tranquila en el colegio. Muy diferente a como se esperaba la próxima: la semana de los controles, durante la cual llantos y risas sonarían espontáneamente en aulas, pasillos y patios. En esta, imperaba un ambiente relajado mientras unos aprendían y otros enseñaban, hasta que… llegó el viernes.

Don Abilio acababa de rematar la lección correspondiente a la realización de estadísticas, el cálculo de la moda y la media. Habían trabajado este tema a lo largo de la semana, cuando de pronto se abrió la puerta y entró la directora del colegio: doña Leonor.

Se dirigió directamente al profesor y le comentó algo en tono tan bajo que ni los de la primera fila pudieron enterarse. Debía ser algo grave, porque la expresión de don Abilio pasó de feliz y relajada a triste y preocupada.

Lucía, Marcela y Nando, íntimos desde la escuela infantil, se miraron. ¿Qué habría pasado?

Ellos eran los encargados de la sección de Primaria en el periódico escolar. Estaban muy orgullosos de ser capaces de encontrar las mejores noticias, como indicaban las iniciales de sus nombres l, m y n. Los tres pusieron el típico gesto de «no me puedo perder nada» y sacaron al tiempo el cuaderno de las noticias. Un buen periodista siempre lleva uno a mano para anotar todo lo que ve y convertirlo en una crónica.

—Buenos días —saludó la directora—. Con permiso de don Abilio os informo de que hoy ningún escolar se irá a casa hasta que hayamos averiguado quién ha sido el autor de la fechoría. Espero que seáis sensatos y si ha sido alguien de esta clase, vaya a mi despacho a decírnoslo.

¡Una fechoría! ¡Se había cometido una fechoría! Pero… ¿qué era eso? ¿En qué consistía?

Un clamor se elevó en el aula y la mayoría de los alumnos y alumnas de aquel 5° B de Primaria dijeron al tiempo:

—¿Qué ha pasado? ¿Qué es eso?

—Silencio. El o la culpable ya sabe de lo que hablo. Y si no viene al despacho, nosotros lo buscaremos en su clase, pues ha dejado una pista importante que lo delata. Hasta pronto.

Y doña Leonor salió del aula tras despedirse con un gesto de don Abilio.

El aula era un hervidero de comentarios, palabras en todos los tonos y sobre todo preguntas. Cuando por fin don Abilio consiguió restablecer el orden, explicó lo sucedido. Durante el recreo, mientras una parte de los profesores vigila el patio y la otra parte toma café en su sala con el personal de secretaría, alguien había entrado en esta dependencia y fotografiado con el móvil los controles de matemáticas de 5° y 6°, los dos cursos de don Abilio.

¡Qué horror! ¿Quién podía haber hecho algo así?

—Don Abilio —pidió la palabra Nando—, también puede haber sido uno de los mayores, bien para ayudarnos, bien para gastarnos una mala pasada.

—Visto así, tienes razón —contestó el profesor—. Puede ser el hermano o hermana de alguien de estas clases para ayudarle con el control.

—Profesor —intervino Lucía—, ¿cuál es esa pista importante de la que hablaba la directora?

—Tan detallista como siempre, Lucía —dijo el profesor—. Hay dos pistas. La primera: se han dejado los controles fuera de su carpeta, encima de la mesa de la secretaria; por eso hemos sabido que habían sido manipulados.

—¿Y la segunda? —preguntó una impaciente Marcela.

Don Abilio se quitó las gafas y las limpió con calma mientras pensaba cómo informar a su clase de esta pista crucial. Cuando se las volvió a poner, dijo:

—Como se acercaba la hora del recreo, Silvia, la secretaria, había sacado de su cajón un tarro de cristal

con sésamo tostado y machacado. Tiene la costumbre de tomar una cucharadita disuelta en el café de media mañana.

Alumnos y alumnas miraban muy intrigados al profesor. Pero a la vez estaban encantados de conocer estos detalles íntimos de la vida de los mayores del colegio. Marcela apuntó en su cuaderno de notas: averiguar qué es el sésamo tostado y machacado y para qué sirve.

Después de una breve pausa don Abilio continuó diciendo:

—Pues el tarro se cayó y, como os imaginaréis, se rompió, quedando sésamo y cristales desparramados por el suelo.

—Muy interesante, profe —intervino de nuevo Marcela—. Pero, ¿eso es una pista?

—En sí mismo, no; pero sí lo es porque el o la culpable pisó estos restos y ha dejado una huella clarísima.

—¡Ah! —exclamó la mayoría de la clase.

—¿Nos van a mirar uno por uno los zapatos, profesor? —preguntó Lucía.

—Efectivamente, así lo haremos si antes no se entrega el culpable.

Alumnos y profesor hablaron y desmenuzaron los detalles de lo sucedido largo tiempo. Sin embargo, como la hora de salida de los cursos de quinto y sexto se retrasaba mucho, la centralita del colegio empezó a recibir llamadas de padres y madres alarmados por la tardanza de sus hijos. Hubo tantas que, en un momento, se colapsó la centralita. Razón por la cual la directora permitió la marcha de estos alumnos hasta el lunes a las 9 de la mañana, hora en la que esperaba la confesión del autor o autora de la fechoría.

Ya por la tarde, reunidos los tres en casa de Nando, mientras tomaban zumo y galletas rellenas de chocolate, comentaron los hechos acaecidos.

—Ha sido muy injusto que nos hayan retenido solo a los cursos de quinto y sexto —dijo Marcela.

—Estoy de acuerdo, sobre todo cuando yo dije que podía ser un alumno o alumna de los cursos superiores —apuntó Nando.

—Claro, pero es más fácil echar la culpa a los pequeños —intervino Lucía.

—¿Cuánto dijo el profesor que medía la huella encontrada? —preguntó Marcela—. Podemos compararla con las estadísticas hechas en clase. Mira por donde, nos van a venir fenomenal.

—Eso, y así descubriremos al culpable. Ya veréis como yo tengo razón —dijo un entusiasmado Nando.

En clase, mediante la estadística y bajo la dirección de don Abilio, habían hallado el alumno medio de ese curso. Esta persona se caracterizaba por tener una edad media de 10,12 años, calzar un 36,5 por término medio y practicar el baloncesto, deporte que era la moda de la clase.

Todos sacaron sus cuadernos de mates y buscaron las estadísticas hechas a lo largo de la semana hasta encontrar estos resultados.

—Mirad —dijo Lucía—, lo primero que calculamos fue nuestro deporte favorito. Recuerdo que don Abilio nos insistió mucho en que eligiéramos solo el favorito, pues mucha gente de la clase hace judo como segundo deporte. Esta es la tabla de frecuencias que obtuvimos. Y mostró a los otros dos su cuaderno con la siguiente tabla:

Deportes	***N° de personas que lo practican***
Natación	4
Fútbol	9
Baloncesto	**10 MODA**
Tenis	0
Judo	1
N° total de personas en la clase	**24**

Está de moda practicar baloncesto porque es el deporte más elegido (10 personas)

—Y has marcado muy bien la moda —dijo Marcela.

Lucía sonrió a su amiga y se quedó pensando y mordisqueando el lápiz.

—La que nos interesa es la del calzado. ¿La tenéis vosotras? Yo no la encuentro —dijo Nando.

—¡Jo, Nando, qué desastre eres tomando apuntes! —criticó Lucía, mientras buscaba en las hojas siguientes de su cuaderno la tabla solicitada.

—Aquí está —dijo una rápida Marcela enseñando una página de su cuaderno.

Tabla de frecuencias de la talla de calzado que usamos

Tallas	*N° de personas*	*Tallas x personas*
35	4	35 x 4 = 140
36	8	36 x 8 = 288
37	9	37 x 9 = 333
38	2	38 x 2 = 76
39	1	39 x 1 = 39
SUMAS TOTALES	**24**	**876**

Para hallar la media se divide la suma de los productos de las tallas por personas (columna tercera) entre el número total de personas:

$$\text{Media de la talla de zapatos de la clase} = \frac{876}{24} = 36{,}5$$

—¡Pues vaya follón! Esto no nos ayuda —dijo Nando.

—¿Y eso por qué? —preguntaron a la vez las chicas.

—Porque el profesor dijo que la huella medía 28 centímetros de longitud y eso no es la talla.

—Bueno, pues habrá que averiguar la relación entre la talla del zapato y la longitud del pie, ¿no? —dijo Marcela.

—Preguntemos a Google, seguro que lo sabe —dijo Lucía.

Después de un paquete más de galletas rellenas de chocolate, otro paquete de zumo de melocotón y un montón de páginas consultadas, Nando exclamó:

—¡Lo tenemos, chicas, lo tenemos!

—¿Sí? —preguntó Lucía.

—Claro —dijo Marcela—, según esta tabla una longitud de 28 centímetros equivale a una talla 43 y si miras la nuestra… ¡¡nadie usa esa talla en la clase!!

Los tres amigos se felicitaron y besaron mientras se decían una y otra vez lo buenos que eran buscando datos para dar la mejor noticia. Ningún compañero de su clase había fotografiado los controles de matemáticas.

De pronto, Lucía se quedó muy callada, con cara compungida.

—¿Qué pasa, chiqui? —preguntó Marcela.

—No quiero aguar la fiesta, pero solo hemos averiguado quién no pudo ser, no quién ha sido. Seguimos como al principio.

—¡Qué pesimista! Sabemos algo muy importante: no ha sido nadie de clase. Venga, a celebrar el fin de semana y el lunes se lo decimos a don Abilio —dijo Marcela.

Así lo hicieron.

Lo que nunca habían esperado, ni ellos ni el resto de la clase, fue la respuesta del profesor:

—¡Enhorabuena, muchachos! Habéis conseguido un diez en el control. Porque… ¿sabéis una cosa? Nunca se rompió el tarro del sésamo, nunca hubo una huella y nunca se fotografiaron los controles. Solo quería averiguar qué personas de la clase habían entendido y sabían aplicar lo explicado sobre estadística. Parece ser que solo vosotros tres. Lo demás, sacad lápiz y papel, que empezamos el control.

Lucía, Marcela y Nando habían logrado la mejor noticia del curso.

Y así, este estadístico cuento a su fin ha llegado

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Este relato se centra en conceptos de Estadística Descriptiva, concretamente los conceptos de **moda** y **media** de una población.

Con este cuento se pretenden lograr dos objetivos: primero, mejorar la capacidad de argumentar de los aprendices al basarse en el análisis de los datos, y, segundo, ser capaz de apreciar los métodos estadísticos como potentes medios en la toma de decisiones.

Los tres protagonistas deben resolver el lío (problema) en el que está la clase. Para ello, analizan y trabajan las estadísticas realizadas en el aula. Tal y como indica la narración, en su día, bajo la dirección del docente, recogieron los datos, preguntando a sus compañeros qué talla de zapato usa, los organizaron y representaron en una tabla de frecuencias —el valor de las tallas y el número de personas que la usan—.

Simplemente analizando esta tabla, ya se puede describir esta variable estadística que es la talla de zapatos de la clase de Lucía, Marcela y Nando. Se trabaja con datos cuantitativos ordenados —en esta tabla, se ordenan los datos de la variable de menor a mayor— y a partir de ellos, obtenemos características importantes: dónde se concentran los datos, para qué valores no existen datos o qué datos parecen tener valores inusuales.

Según la tabla, la talla oscila del número 35 al 39. Ningún compañero de la clase de los protagonistas usa, por ejemplo, una talla 42 o 34. Asimismo, salta a la vista que la talla más habitual es el número 37, pues es el valor que tiene la frecuencia más alta (9 personas utilizan esa talla). Es la talla que está de *moda* en esta clase. Y precisamente este valor que tiene la mayor frecuencia se llama *moda* en términos estadísticos.

Pero para poder resolver el problema necesitan otro dato, lo que llamaríamos la talla «típica» —promedio o por término medio— que se calza en su clase. Es decir, estadísticamente hablando, quieren averiguar el valor de la *media*. Esta *media* representa un reparto equitativo, un equilibrio. Es una idea compleja que los aprendices seguirán desarrollando y estudiando en cursos posteriores.

Además, la media exige aplicar una pequeña fórmula para calcularla. No se obtiene por observación directa como la moda. La fórmula es muy sencilla y aparece explicada en el cuento.

Si se observan los programas de televisión, los artículos de revistas y periódicos, etcétera, se observará que los medios de comunicación emplean la media con exceso para describir conjuntos de datos. Y, demasiadas veces, su empleo es incorrecto, por ser tomada como el dato resumen de un conjunto de datos de los que no se aporta ninguna otra información. Para ilustrar este mal uso de la media, se han propuesto unas actividades concretas en el apartado correspondiente.

También es necesario reflexionar con el aprendiz sobre la polisemia de la palabra media. Media puede indicar la mitad de algo —comí media naranja—, una prenda de vestir para las piernas —llevaba rota la media derecha—, y, por último, una medida de

centralización de una población estadística que es la acepción que se estudia con este cuento.

Exponemos a continuación los *componentes de la competencia matemática* y los *valores* en los que incide el cuento, así como las *estrategias* sugeridas para su mejor comprensión y reflexión por los lectores, independientemente de su edad.

Componentes de la competencia matemática

- **Contenidos**
  - Concepto de media estadística.
  - Fórmula para calcular razonadamente la media de un conjunto de datos.
  - Concepto de moda de una población.
- **Destrezas y habilidades**
  - Identificación de la media como medida de centralización de un conjunto de datos.
  - Descripción precisa del proceso seguido para calcular la media de un conjunto de datos.
  - Utilización de la media en expresiones verbales en las actividades cotidianas.
  - Cálculo razonado de la media de un conjunto de datos.
  - Interpretación del concepto de moda.
- **Actitudes**
  - Valoración de las matemáticas para interpretar y describir situaciones reales en las que se emplean métodos estadísticos.
  - Disposición favorable para realizar el cálculo de la media.
  - Interés y gusto por aprender la conexión entre los nuevos contenidos matemáticos y su utilización en la vida cotidiana.
  - Valor del trabajo en equipo en la comprensión de conceptos matemáticos.

Valores contenidos en la narración

Entre los valores emergentes de la trama del cuento, se destacan la *decisión* y *madurez* de los protagonistas, así como su *solidaridad* con toda la clase y su *responsabilidad* en la resolución del problema para poder exculpar a sus compañeros.

Estrategias sugeridas

La lectura del cuento puede hacerse tanto a nivel individual como colectivo, pero siempre debe de ir seguida de una reflexión sobre lo que nos dice el cuento y lo que hemos aprendido con él.

Si la lectura se hace en grupo o en una clase de matemáticas, al final del cuento se desarrollará un diálogo reflexivo, dirigido por un adulto o el docente. Se exponen a continuación algunas preguntas para explotar la lectura y comprender lo mejor posible los conceptos de la narración:

- ¿Qué palabras no has entendido? ¿De qué trata el cuento?
- ¿Quién o quiénes son protagonistas? ¿Cuántos personajes hay? ¿Dónde trascurre la trama? ¿Qué les preocupa a Lucía, Marcela y Nando?
- ¿Qué conceptos matemáticos aparecen en la narración?
- ¿Cómo se describe el «alumno medio» de la clase de los protagonistas?
- ¿Qué deporte está de moda en la clase de los protagonistas?
- ¿Cómo resuelven el problema Lucía, Marcela y Nando?
- ¿Qué premio reciben Lucía, Marcela y Nando?

Después del diálogo, motivado el alumnado por la lectura y comprensión del cuento, se profundizará en los contenidos matemáticos vehiculados por el texto. Por último, se propondrá la realización de algunas actividades.

Actividades para observar y razonar matemáticamente

a) Observa el siguiente chiste. ¿Podrías explicar matemáticamente su gracia?

No te preocupes si no lo entiendes, pues se basa en el empleo sutil de la media de una población. Concretamente, el maestro identifica la media como un dato inamovible que caracteriza a esa población estudiantil reflejada en el dibujo, cuando en realidad la media surge de las notas obtenidas en esa evaluación concreta y cambiará en el momento que varíe un solo dato de dicho conjunto. ¡No solo se equivocan los alumnos!

b) Debes tener mucho cuidado con la media, pues hay veces que no es el dato más adecuado para caracterizar una situación. Por ejemplo, ¿podrías explicar este chiste?: «Un estadístico podría meter su cabeza en un horno y sus pies en hielo, y decir que en promedio se encuentra bien».

c) Calcula la talla media de calzado de tu clase. ¿Qué talla está de moda?

d) Don Abilio, además de dar matemáticas, también enseña ciencias. Tiene la costumbre de hacer exámenes que puntúan de 0 a 100. Lucía tiene una media de

60 puntos de sus primeros cuatro exámenes de ciencias. En el quinto examen sacó 80 puntos. ¿Cuál es la nota media en ciencias de Lucía después de los cinco exámenes?

Glosario de términos matemáticos

Abscisa (cuento n° 18): En un sistema de ejes cartesianos, la abscisa de un punto es el primer número del par de coordenadas que lo determinan.

Ancho (cuento n° 14): Medida menor de las dos principales que tiene una figura plana: ancho y largo.

Área (cuentos n° 5 y 16): Extensión de la superficie comprendida dentro de un perímetro que viene expresada en una determinada unidad de medida.

O bien: Unidad de superficie que equivale a 100 m^2. Se representa con el símbolo «a».

Arista (cuento n° 13): Línea que resulta de la intersección de dos caras en los poliedros.

Aritmética (cuentos n° 7, 8, 9, 10, 11 y 12): Rama de las matemáticas que estudia los números y las operaciones hechas con ellos.

Arquímedes (cuentos n° 2 y 16): Sabio griego del siglo III a.C. Nació, vivió y murió en Siracusa (Italia) y está considerado como uno de los científicos más importantes de la Antigüedad clásica.

Azar (cuento n° 19): Indica casualidad, algo fortuito.

Base (cuento n° 13): Figura plana sobre la que se asienta un poliedro o un cuerpo redondo. Por ejemplo en los prismas es un polígono y en el cilindro un círculo.

Calculadora (cuentos n° 2 y 9): máquina que obtiene el resultado de cálculos matemáticos.

Calendario (cuento n° 6): Sistema de representación del paso de los días, agrupados en unidades superiores, como semanas, meses, años.

Cantidad (cuentos n° 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11 y 12): Un número determinado de unidades.

Capacidad (cuento n° 3): Propiedad que tienen los cuerpos para contener algo dentro. Suele emplearse como sinónimo de volumen.

Cara (cuento n° 13): Cada una de las superficies que limitan los cuerpos geométricos.

Cateto (cuento n° 13): En un triángulo rectángulo, cada uno de los lados que forman el ángulo recto.

Centilitro (cuento n° 3): Unidad de volumen/capacidad. Indica la centésima parte de un litro.

Certidumbre (cuento n° 19): Expresa certeza.

Cifra (cuentos n° 6, 7, 9 y 16): Signo que representa el número. En el sistema de numeración decimal son clave las cifras símbolos de los diez primeros números —0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9— como generadores de cualquier otro número en dicho sistema.

Cifra decimal (cuentos n° 9 y 16): En un número decimal indica los valores a la derecha de la coma. Ejemplo: 45,67. 45 es la parte entera y 67 la parte decimal o cifras decimales.

Cilindro (cuento n° 13): Cuerpo redondo o de revolución generado por la rotación de un rectángulo en torno a uno de sus lados.

Círculo (cuentos n° 13 y 16): Superficie plana contenida en el interior de una circunferencia.

Circunferencia (cuentos n° 13 y 16): Curva plana, cerrada, cuyos puntos están a igual distancia de uno llamado centro.

Cociente (cuentos n° 2, 9, 10 y 11): Es el resultado de una división.

Cónico (cuento n° 13): De forma cónica.

Cono (cuento n° 13): Cuerpo redondo o de revolución generado por la rotación de un triángulo rectángulo en torno a uno de sus catetos.

Constante de proporcionalidad (cuento n° 12): Número fijo mediante el cual relacionamos dos cantidades. Por ejemplo, al relacionar el precio total a abonar por las entradas del cine con el número de personas que van, el precio de cada entrada es la constante de proporcionalidad en este caso.

Coordenadas (cuento n° 18): Par de números que indican la posición exacta de un punto en un plano respecto a los ejes cartesianos.

Cuadrado (cuentos n° 5 y 14): Paralelogramo que tiene cuatro ángulos rectos y todos los lados de igual longitud.

Cuadrilátero (cuentos n° 7 y 14): Polígono de cuatro lados.

Cuantificar (cuento n° 19): Expresar mediante cantidades.

Cuarto (cuento n° 4 y 18): Número de orden que indica la posición situada entre el tercero y el quinto. En este caso se anota 4°.

O bien: una parte de una unidad total dividida en cuatro partes. En este caso se anota 1/4.

O bien: en la vida cotidiana, una habitación o espacio entre tabiques de una vivienda; caso de los cuentos n° 4, 5, 6 y 17.

Cuerpo geométrico (cuento n° 13): Elementos sólidos del espacio de tres dimensiones. Por ejemplo: los prismas, las esferas, las pirámides.

Cuerpo redondo o de revolución (cuento n° 13): Tipo particular de cuerpo geométrico que se obtiene por la rotación de una figura plana en torno a un eje. Son la esfera, el cono y el cilindro.

Dato (cuentos n° 4, 6, 12, 14, 15, 20): Información sobre algo concreto que nos permite su conocimiento exacto o deducir las consecuencias derivadas de un hecho. En estadística, los datos son los valores que conocemos sobre la variable. En este caso, pueden ser datos cuantitativos —expresados por números como en los cuentos números 10 y 20— o cualitativos —expresados por cualidades, como por ejemplo

los signos del Zodiaco si queremos hallar cuál es el signo zodiacal que más predomina en una clase—.

Descartes, René (cuento n° 18): Filósofo, matemático y físico francés, nacido a finales del siglo XVI. Vivió en el siglo XVII y está considerado como el padre de la geometría analítica. De su nombre latinizado, Cartesius, se deriva el adjetivo cartesiano, como coordenadas cartesianas, ejes cartesianos. Hizo famoso el célebre principio *cogito ergo sum* («pienso, luego existo»), elemento esencial del racionalismo occidental.

Diámetro (cuento n° 16): Segmento recto que pasa por el centro del círculo y cuyos puntos extremos están sobre la circunferencia.

Dimensión (cuentos n° 5 y 14): Medida de un objeto. Ejemplo: un rectángulo de dimensiones 3 cm de ancho por 7 cm de largo.

O bien: Número que indica el número de elementos de un espacio geométrico. Ejemplo: dimensión 2 es el plano, dimensión 3 es el espacio en el que nos movemos.

Dividir (cuentos n° 7 y 9): Operación aritmética que consiste en averiguar cuántas veces un número, llamado dividendo, contiene a otro llamado divisor.

Divisor (cuento n° 11): Número que divide exactamente a otro. Así, 4 es divisor de 8, 7 es divisor de 21, 5 y 2 son divisores de 120, etcétera.

Einstein, Albert (cuento n° 16): Físico alemán de origen judío, nacionalizado después suizo, austriaco y estadounidense. Está considerado el científico más conocido y popular del siglo XX. Es el padre de la Teoría de la Relatividad.

Ejes cartesianos o de coordenadas (cuento n° 18): Cada una de las rectas que se cortan en un punto, llamado origen, y que se utilizan para determinar la posición de los demás puntos del plano o el espacio.

Eje de simetría (cuento n° 17): Recta respecto a la cual averiguamos el punto simétrico a uno dado o la figura simétrica de una dada.

Encuesta (cuentos n° 10 y 20): Es un conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a un grupo de personas seleccionadas para averiguar su opinión sobre hechos o sucesos determinados.

Erdös, Paul (cuento n° 11): Matemático húngaro del siglo XX, inmensamente prolífico y famoso por su excentricidad. Con cientos de colaboradores, trabajó en problemas sobre combinatoria, teoría de grafos, teoría de números, análisis clásico, teoría de aproximación, teoría de conjuntos y probabilidad. Junto con su colega Alfréd Rényi, matemático húngaro, pusieron de moda la frase: «un matemático es una máquina que convierte café en teoremas», y Erdös tomaba grandes cantidades.

Escala (cuento n° 15): Proporción entre las medidas en el plano y las reales de un objeto. Puede ser numérica o gráfica.

Esfera (cuento n° 13): Cuerpo redondo que se obtienen por la rotación de un semi-

círculo en torno a su diámetro.

Estadística (cuento n° 20): Rama de las Matemáticas que utiliza datos numéricos para obtener conclusiones. Se clasifica en estadística descriptiva y estadística inferencial. Esta última trabaja con probabilidades para deducir conclusiones y previsiones.

Estadística descriptiva (cuento n° 20): La estadística descriptiva recoge, organiza y representa un conjunto de datos referidos a un hecho, con el fin de describir apropiadamente las diversas características de ese conjunto.

Euclides (cuento n° 16): Matemático griego de la Antigüedad. Vivió en los siglos IV y III a.C. en Alejandría. Se le considera el «Padre de la Geometría». Su libro más famoso es *Elementos*.

Euler, Leonard (cuento n° 16): Matemático, físico y filósofo suizo del siglo XVIII. Se le considera uno de los más grandes y prolíficos matemáticos de todos los tiempos, muy conocido por el número de Euler, anotado por «e», número que aparece en muchas fórmulas de cálculo y física.

Experiencia aleatoria (cuento n° 19): En estadística, indica aquellas situaciones cuyo resultado, entre varios posibles, no se puede predecir.

Fórmula (cuentos n° 2, 5, 16 y 19): Regla que relaciona objetos matemáticos o cantidades.

Fracción (cuentos n° 9 y 10): Expresión que indica o una división o la relación entre una parte y el todo. Así 2/7 indica 2 dividido entre 7 o que tomo 2 partes de 7 en que he dividido una unidad.

Fracción equivalente (cuento n° 9): … a una dada es aquella fracción cuyos términos, una vez simplificados, indican el mismo valor. Por ejemplo, 1/4 y 25/100 son fracciones equivalentes, o 1/4 es una fracción equivalente a 25/100.

Frecuencia (cuento n° 20): Número de veces que ocurre un suceso.

Geometría (cuentos n° 13, 14, 15, 16, 17 y 18): Parte de las matemáticas que estudia las propiedades y las medidas de las figuras en el plano y el espacio.

Girar (cuento n° 17): Operación matemática consistente en mover un punto o una figura alrededor de un punto o un eje.

Gramo (cuento n° 2): Unidad de masa del Sistema Métrico Decimal de pesas y medidas. Se simboliza por *g*.

Hawking, Stephen (cuento n° 16): Físico teórico, astrofísico, cosmólogo y divulgador científico británico de los siglos XX y XXI. Junto con el físico matemático, Roger Penrose, ha aportado teoremas respecto a las singularidades espaciotemporales en el marco de la relatividad general y la predicción teórica de que los agujeros negros emitirían radiación, lo que se conoce hoy en día como radiación de Hawking (o a veces radiación Bekenstein-Hawking).

Imposible (cuento n° 19): Suceso imposible es aquel que no puede suceder nunca en una

determinada experiencia aleatoria. Por ejemplo, jugando al parchís sacar un 8 con el dado.

Improbable (cuento n° 19): Hecho que puede ocurrir con muy poca probabilidad, es decir, difícilmente.

Incertidumbre (cuento n° 19): Falta de seguridad.

Juegos de azar (cuento n° 19): Aquellos cuyo resultado depende exclusivamente de la suerte.

Kilo (cuentos n° 2 y 3): Prefijo griego que indica 1000 veces la unidad.

Kronecker, Leopold (cuentos n° 7 y 11): Matemático alemán del siglo XIX. Defendía que la aritmética y el análisis deben estar fundados en los números enteros prescindiendo de los irracionales e imaginarios.

Lado (cuento n° 14): Cada una de las líneas rectas que forman o limitan un polígono. O bien: Cada una de las dos líneas rectas que forman un ángulo.

Largo (cuento n° 14): La mayor dimensión lineal de una superficie plana.

Línea (cuentos n° 17 y 18): Sucesión continua e indefinida de puntos que sólo tiene longitud. Puede ser línea recta o línea curva o línea quebrada.

Litro (cuento n° 3): Unidad de medida de volumen del Sistema Métrico Decimal que equivale al volumen de un decímetro cúbico. Su símbolo es «l».

Longitud (cuento n° 1): Indica la distancia entre dos puntos.

Mapa (cuento n° 15): Representación de una parte de la superficie terrestre.

Medida (cuentos n° 1, 2, 3, 4, 5 y 6): Acción y efecto de medir.

O bien: El resultado de una medición.

Media (cuento n° 20): En estadística, la media o término medio de una población es el valor de la variable que indica un equilibrio en la población. Se calcula mediante la fórmula explicada en el cuento.

O bien: La mitad de algo (cuentos n° 5 y 17).

Medir (cuentos n° 1, 2, 3, 4, 5 y 6): Comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera.

Metro (cuento n° 1): Unidad básica de medida de la longitud en el Sistema Métrico Decimal. Su símbolo es «m».

Metro cuadrado (cuento n° 5): Unidad de medida de áreas o superficies. Su símbolo es «m^2».

Mililitro (cuento n° 3): Unidad de volumen/capacidad e indica la milésima parte de un litro.

Milla (cuento n° 3): Medida de longitud anglosajona. Equivale a 1609,344 metros.

Minuto (cuento n° 4): Unidad de medida de tiempo y amplitud de ángulos.

Mitad (cuentos n° 10 y 17): Cada una de las dos partes iguales en las que se divide un todo.

Moda (cuento n° 20): En estadística, la moda de una población es el valor de la variable que tiene más frecuencia.

Multiplicar (cuento n° 11): Operación aritmética que consiste en sumar tantas veces un número como indica otro. Así, 5 x 12 = 12 + 12 + 12 + 12 + 12.

Múltiplo (cuento n° 11): Se dice de un número o una cantidad que contiene a otro varias veces exactamente. Ejemplo: 8 es múltiplo de 4 porque lo contiene exactamente dos veces.

Número (cuentos n° 7, 9 y 11): Expresión de una cantidad con relación a una unidad. Ejemplo: 78, -3, ½, 4,65…

Número compuesto (cuento n° 11): Aquel que es divisible por otros números distintos de él mismo y la unidad. Ejemplos: 18, 27, 105, etcétera.

Número decimal (cuentos n° 9 y 16): Es todo número que expresa una cantidad inexacta de unidades. Consta de dos partes separadas por una coma, llamada coma decimal, o por un punto en las calculadoras. Los números situados a la izquierda de la coma son la parte entera del número decimal y los situados a la derecha de la coma, la parte decimal. Ejemplos: 12’45, -4’675, 1’78787878…

Número decimal periódico (cuento n° 9): Número racional cuya parte decimal tiene infinitas cifras que se repiten en una secuencia. Ejemplos: 1/3 = 0’33333333…, 4’456456456…, -18’00730073…, etc.

Número impar (cuento n° 11): Es todo número entero no divisible por 2. Ejemplos: -35, 77, -21, 19, etcétera

Número irracional (cuento n° 16): Es todo número decimal con infinitas cifras decimales no periódicas. Ejemplos: Π, -1’242442444244442…, etcétera

Número natural (cuentos n° 7 y 11): Es cualquiera de los números que utilizamos para contar u ordenar. Forman la serie numérica: 0,1, 2, 3,…, 100, 101, 102,…

Todos los números naturales son positivos.

Número par (cuento n° 11): Es todo número entero múltiplo de 2. Ejemplos: 8, 552, -24, -36, etc.

Número perfecto (cuento n° 11): Número perfecto es aquél que es igual a la suma de todos sus divisores excepto él mismo. Por ejemplo, el número 6.

Número Pi (cuento n° 16): Número irracional que indica la relación entre la longitud y el diámetro de un círculo. Se representa por la letra griega Π.

Número primo (cuento n° 11): Aquel que sólo es divisible por él mismo y la unidad. Ejemplos: 19, 43, 103, etc.

Número racional (cuentos n° 7 y 9): Es un todo número decimal finito o periódico. Ejemplos: 45, -3’09, 2’666…, etc. Puede expresarse mediante una fracción.

Número romano (cuento n° 8): Número representado con letras del alfabeto latino: I

(1), V (5), X (10), L (50), C (100), D (500) y M (1000).

Operación (cuentos n° 2, 7 y 11): En matemáticas, indica el conjunto de reglas que permiten, partiendo de una o varias cantidades o expresiones, llamadas datos, obtener otras cantidades o expresiones, llamadas resultados.

Operación multiplicación (cuento n° 11): Léase la entrada «multiplicar».

Operación división (cuento n° 11): Léase la entrada «dividir».

Ordenada (cuento n° 18): En un sistema de ejes cartesianos, la ordenada de un punto es el segundo número del par de coordenadas que lo determinan.

Ordenar (cuento n° 7): Colocar de acuerdo a un criterio una serie de elementos.

Origen del sistema (cuento n° 18): En un sistema de ejes cartesianos, es el punto de corte de los dos ejes y se le asignan las coordenadas (0,0).

Par (cuento n° 18): Dos objetos o elementos. Par de números.

Paralelogramo (cuento n° 14): Cuadrilátero que tiene sus cuatro lados paralelos dos a dos.

Perímetro (cuento n° 14): Medida del contorno de una figura.

Pinta (cuento n° 3): unidad inglesa de medida de volumen. Una pinta inglesa equivale a 20 onzas fluidas o a 568,26125 mililitros. La onza fluida es un submúltiplo de la pinta.

Pitágoras (cuentos n° 11 y 12): Filósofo y matemático griego considerado el *primer matemático puro*. Vivió en los siglos VI y V a.C. Contribuyó de manera significativa en el avance de la matemática helénica, la geometría, la aritmética, derivadas particularmente de las relaciones numéricas. Se le considera el «padre de las matemáticas y de la música».

Plano (cuento n° 17): Espacio de dos dimensiones. Por ejemplo una hoja de papel.

Plano (cuento n° 15): Representación esquemática en dos dimensiones y a determinada escala de una población, un terreno, una construcción etc.

Poliedro (cuento n° 13): Cuerpo geométrico con múltiples caras planas.

Polígono (cuentos n° 7 y 14): Figura plana cerrada de múltiples lados y ángulos.

Porcentaje (cuentos n° 9, 10 y 19): También llamado tanto por ciento y representado por el símbolo %, indica una parte de un total que siempre es cien.

Posible (cuento n° 19): Algo que puede suceder.

Predecir (cuento n° 19): Capacidad de anunciar algo que va a suceder. Ejemplo: las predicciones meteorológicas.

Prisma (cuento n° 13): Poliedro de caras rectangulares y bases poligonales.

Probabilidad (cuento n° 19): Concepto matemático que relaciona, mediante un cociente, el número de casos favorables con el número de casos posibles en un experimento aleatorio. Ejemplo: la probabilidad de sacar cara al tirar una moneda no trucada al aire es de ½; hay 2 posibles sucesos —sacar cara y sacar cruz— y uno solo favorable

—sacar cara—.

Probable (cuento n° 19): Indica la posibilidad de que algo ocurra.

Problema (todos los cuentos): Planteamiento de una situación de respuesta desconocida y que debemos calcular a través de métodos matemáticos.

Proporción (cuentos n° 12 y 15): Indica un cociente entre dos valores que es constante. Ejemplo: 2/4, 10/20, 12/24, 20/40 están en la misma proporción que es ½; lo podemos escribir 2/4 = 10/20 = ½, etcétera

Proporcionalidad (cuentos n° 12 y 15): Relación entre dos entes numéricos mediante una constante. Ejemplo: el precio total de las entradas de cine y el número de personas asistentes están en una relación de proporcionalidad.

Punto (cuento n° 18): Elemento mínimo en el plano y el espacio. No tiene medidas ni de longitud, anchura o altura.

Punto decimal (cuento n° 9): El signo ortográfico utilizado en las calculadoras para representar los números decimales.

Quintal (cuento n° 2): Medida de masa que indica 100 kilogramos.

Rectángulo (cuentos n° 5 y 14): Paralelogramo con 4 ángulos rectos y lados de la misma longitud dos a dos.

Recta (cuento n° 17): Línea recta es la línea más corta entre dos puntos.

Regla de tres (cuentos n° 12 y 15): La que enseña a calcular una cantidad desconocida por medio de una proporción de la cual se conocen dos términos homogéneos entre sí y otro tercero de la misma especie que el cuarto que se busca.

Resolver (cuentos n° 3, 6 14, 15 y 17): Hallar la solución de un problema.

Segundo (cuentos n° 2, 14, 18 y 20): Número de orden que va inmediatamente después del primero.

O bien (cuento n° 4): Unidad de medida de tiempo. Su símbolo es «s».

Simetría axial (cuento n° 17): Movimiento del plano respecto de un eje que nos permite hallar el simétrico de un punto o una figura siguiendo unas reglas.

Simetría bilateral (cuento n° 17): Es un tipo de simetría axial en la que el eje de simetría pasa por la mitad de la figura.

Simétrico (cuento n° 17): Simétrico de un punto A respecto de un eje es aquel que se encuentra sobre la recta perpendicular al eje trazada por A y a la misma distancia de dicho eje.

Sistema de numeración (cuentos n° 7 y 8): Es un conjunto de reglas y signos para representar los números. En educación primaria se estudian dos sistemas de numeración: el decimal y el romano. En el primero se generan los números a partir de diez símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9, llamados cifras; en el segundo, los símbolos utilizados son letras que adquieren valores: I (1), V (5), X (10), L (50), C (100), D (500) y M (1000).

Sistema métrico decimal (cuentos n° 1, 2, 3, 4, y 5): es un sistema de medidas que tiene por unidades básicas el metro y el kilogramo, en el cual los múltiplos o submúltiplos de las unidades de una misma naturaleza siguen una escala decimal. Este sistema es el origen, ampliado y reformado, del Sistema Internacional de Unidades.

Submúltiplo (cuentos n° 1, 2, 3, 4 y 5): Unidad inferior a la tomada como patrón de medida. Ejemplo: el centilitro es un submúltiplo del litro.

Suceso (cuento n° 19): Cada uno de los resultados de un experimento aleatorio. Así, el experimento «lanzar una vez un dado» tiene seis sucesos: sale 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

Suceso imposible (cuento n° 19): En un experimento aleatorio, aquel que no puede salir nunca. Ejemplo: en el experimento «lanzar una vez un dado», el suceso imposible sería sacar el número 8.

Suceso seguro (cuento n° 19): En un experimento aleatorio, es aquel que siempre se obtiene. Ejemplo: en el experimento «lanzar una vez un dado» el suceso seguro es sacar un número del 1 al 6.

Superficie (cuento n° 5): Extensión en la que sólo se consideran dos dimensiones: longitud y anchura.

Tabla de frecuencias (cuento n° 20): Representación en cruce de filas y columnas de los valores de una variable estadística y sus frecuencias.

Tanto por ciento (cuentos n° 9, 10 y 19): o porcentaje es la relación aritmética que expresa la proporción entre una cantidad y un total de 100. Se anota con el símbolo «%».

Tonelada (cuento n° 2): Medida de masa que indica 1000 kilogramos.

Traslación (cuento n° 17): Movimiento matemático que consiste en llevar un objeto de una parte del plano o el espacio a otro, siguiendo una línea marcada.

Unidad (cuento n° 11): El número 1.

Unidad de medida (cuentos n° 1, 2, 3, 4 y 5): Cantidad que se toma por medida o término de comparación. Ejemplo: el metro, el litro, el gramo, el segundo.

Variable estadística (cuento n° 20): Magnitud que se analiza en las estadísticas. Ejemplos: la edad, la talla del zapato, el número de accidentados en carretera en un fin de semana, etcétera

Voltear (cuento n° 17): Giro de 180 grados en el espacio

Volumen (cuento n° 3): Magnitud física que expresa la extensión de un cuerpo en tres dimensiones: largo, ancho y alto. Su unidad en el Sistema Internacional es el metro cúbico de símbolo m^3.

O bien: Espacio ocupado por un cuerpo.

Bibliografía de consulta

AA.VV. (2012). "Estadística". *Revista UNO*, Barcelona, n° 59.

ABBOTT, E. (1976). *Planilandia*. Guadarrama: Madrid.

ALIC, Margaret (1991). *El legado de Hipatia*. Siglo XXI: Madrid

ALSINA, C. (1998). *Contar bien para vivir mejor*. Rubes: Barcelona

- (2005). *Geometría cotidiana. Placeres y sorpresas del diseño*. Rubes: Barcelona

- (2017). *Todo está en los números. Las matemáticas de la vida cotidiana.* Ariel: Barcelona

CERASOLI, A. (2012). *Los trucos de las fracciones*. Maeva: Madrid.

- (2016). *Todos de fiesta con el número Pi*. Maeva: Madrid.

CORBALÁN, F. (2008). *Las matemáticas de los no matemáticos.* Graó: Barcelona.

DAHL, R. (2005). *Las brujas*. Alfaguara: Madrid.

DU SAUTOY, M. (2007). *La música de los números primos.* Acantilado: Barcelona.

GÓMEZ, R. (2000). *La selva de los números*. Alfaguara Infantil: Madrid.

GONICK, L.; SMITH, W. (2002). *La estadística en cómic*. Zendrera Zariquiey: Barcelona

LLEDÓ, J. (1999). *Calendarios y medidas del tiempo*. Acento Editorial: Madrid

MARÍN-RODRÍGUEZ, M. (2016). *Relatemáticos. Cuentos para disfrutar con la geometría.* Editorial Verbum: Madrid.

- (2017). *Relatemáticos II. Cuentos para disfrutar con la aritmética y la estadística.* Editorial Verbum: Madrid.

NCTM (1995). *Estándares curriculares y de educación matemática: Geometría y sentido espacial*. Serie ADDENDA n° 4, S.A.E.M. THALES: Sevilla.

- (1995). *Estándares curriculares y de educación matemática: Geometría en el ciclo medio*. Serie ADDENDA n° 5, S.A.E.M. THALES: Sevilla.

- (1996). *Estándares curriculares y de educación matemática: Geometría desde múltiples perspectivas*. Serie ADDENDA n° 6, S.A.E.M. THALES: Sevilla.

- (2004). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. S.A.E.M. THALES: Sevilla.

PICKOVER, C. (2002). *El prodigio de los números*. Ediciones RobinBook: Barcelona.

ROBINSON, A. (2007). *METRUM. La historia de las medidas*. Ediciones Paidós Ibérica: Barcelona.

STEWART, I. (2008). *Belleza y verdad. Una historia de la simetría.* Crítica: Barcelona.

- (2009): *Historia de las matemáticas en los últimos 10.000 años.* Crítica: Barcelona.

HERRAMIENTAS

Una colección de materiales de apoyo y herramientas de calidad que facilita la actividad docente y formativa del profesorado. Recursos innovadores, sugerencias creativas, iniciativas nuevas y flexibles, en un amplio repertorio de actividades para todas las áreas del currículo de educación básica.

TÍTULOS PUBLICADOS:

- ***Aprendemos a relajarnos. Ejercicios de relajación de 7 a 14 años.*** Yves Davrou.
- ***Aulas muy creativas. Ideas para motivar, mejorar las clases y evitar la rutina.*** Michelle Scavo.
- ***Autoestima. Para quererse más y relacionarse mejor.*** Louise-Anne Beauregard, y otros.
- ***Cálculo matemático. Puzles y juegos para sumar, restar, multiplicar y dividir.*** Ronit Bird.
- ***Cómo ayudar a los niños a superar el estrés y la ansiedad.*** Deborah M. Plummer.
- ***Cómo organizar aulas inclusivas. Propuestas y estrategias para acoger las diferencias.*** Cynthia Holzschuher.
- ***Cómo resolver problemas de geometría.*** Marta Todeschini y otras.
- ***Comprender y mejorar la conducta trabajando en grupo.*** Cath Hunter.
- ***Creación artística en Primaria. Lo importante es el "proceso", no el "resultado".*** MaryAnn F. Kohl.
- ***Cuentos y Teatrillos "en verde". Medioambiente, Ecología y otros Valores.*** Isabel Agüera.
- ***Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos. Para niños y niñas de 6 a 12 años.*** Ángel Alsina.
- ***Educando con magia. El ilusionismo como recurso didáctico.*** Xuxo Ruiz.
- ***Educación socioafectiva. 150 actividades para conocerse, comunicarse y aprender de los conflictos.*** Daniele Novara y Elena Passerini.
- ***El Atletismo en la escuela a través de la Educación Física.*** Adela de Castro.
- ***El Yoga en la infancia. Ejercicios para divertirse y crecer con salud y armonía.*** Maurizio Morelli.
- ***Eneagrama para padres y educadores. Nueve tipos de niños y cómo educarlos satisfactoriamente.*** Elizabeth Wagele.
- ***Enseñar a estudiar, aprender a estudiar. Técnicas de estudio.*** Armanda Zenhas y otros.
- ***Enseñar y aprender matemáticas con cuentos.*** Margarita Marín.
- ***Experimentamos con la Ciencia. 100 experimentos, interesantes y prácticos sobre la vida diaria.*** Tracy-ann Aston.
- ***Hablar, escuchar, debatir y argumentar. Habilidades de comunicación oral para 7-12 años.*** Tony Wood.
- ***Inteligencia lógico-matemática. Más de 100 juegos para el desarrollo.*** J. Batllori.
- ***Jugando al aire libre. Más de 100 ideas para disfrutar en espacios abiertos.*** Christine Green.
- ***Juegos divertidos en Educación Primaria. Para desarrollar la observación, la memoria, la reflexión, el ingenio...*** Francine Boisvert.
- ***Juegos para Educación Física. Desarrollo de destrezas básicas.*** Adela de Castro.
- ***Juegos para estimular las inteligencias múltiples.*** Celso Antunes.
- ***Lenguas extranjeras. Recursos prácticos y creativos para enseñar idiomas.*** Sue Cave.
- ***Maestras y maestros EXCELENTES en Primaria. Sugerencias y estrategias para mejorar el trabajo cotidiano en las clases.*** David Dunn.
- ***Manual de Tutorías.*** José Manuel Mañú.
- ***Pensamiento creativo. Actividades estimulantes ¡increíbles! para niños de 6 a 12 años.*** Will Hussey.
- ***Pequeños-Grandes Científicos. Experimentamos con el agua, el aire, los fenómenos atmosféricos, el sol, la luna y el tiempo.*** Irmgard M. Burtscher.
- ***Relacionarnos bien. Programa de Competencia Social para niñas y niños de 4 a 12 años.*** Manuel Segura y Margarita Arcas.
- ***Taller de mapas conceptuales y mentales. Para aprender a pensar y organiza las ideas.*** Beatrice Pontalti.
- ***Teatrillos de bichillos y otros animalillos.*** Isabel Agüera.
- ***Teatro para representar en la escuela.*** Teresa Iturbe.

"Ante todo, hay que hacer agradable el estudio,
y para ello se ha de procurar que no sea una carga pesada.
Así conseguiremos lo que pretendemos".
Pedro Poveda

© NARCEA, S. A. DE EDICIONES, 2019
Paseo Imperial 53-55, 28005 Madrid. España

www.narceaediciones.es

Cubierta: Soraya Andújar

ISBN papel: 978-84-277-2591-1
ISBN ePdf: 978-84-277-2592-8
ISBN ePub: 978-84-277-2593-5

Todos los derechos reservados
*Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sgts. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (**www.cedro.org**) vela por el respeto de los citados derechos.*

Cuentos para aprender y enseñar Matemáticas
en Educación Infantil
Margarita Marín Rodríguez
primeros años
narcea

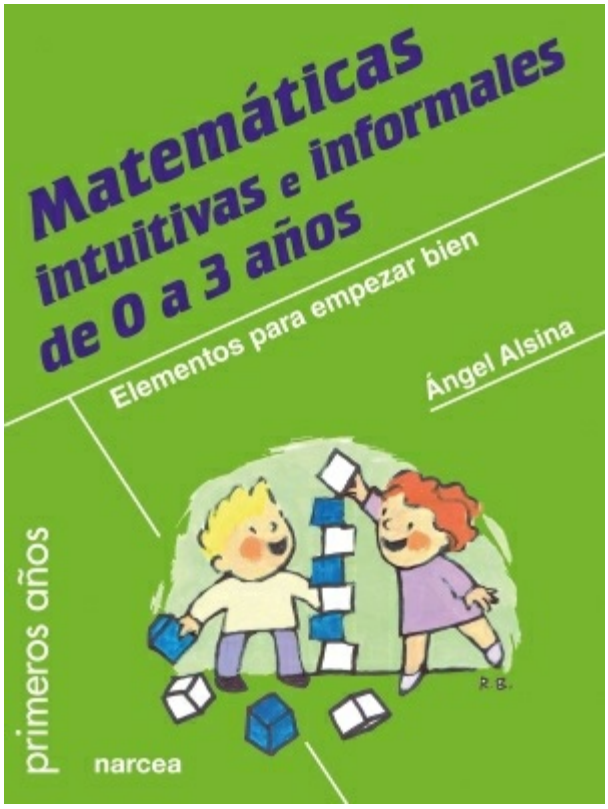
Cuentos para aprender y enseñar Matemáticas

Marín Rodríguez, Margarita
9788427724044
176 Páginas

Cómpralo y empieza a leer

Un conjunto de 30 cuentos, dirigidos a niños y niñas de 3, 4 y 5 años, expresamente escritos para ayudar a maestras y maestros de educación infantil a iniciar a sus alumnos en múltiples competencias y conceptos matemáticos a través de la narración de cuentos. Los cuentos se presentan secuenciados para que los niños adquieran los conocimientos matemáticos propios de estas edades. Cada uno de ellos va acompañado de una Guía Didáctica en la que se explicitan los contenidos a desarrollar y se ofrecen numerosas actividades. Una propuesta lúdica y creativa que ayudará al docente a acercar a los más pequeños al mundo de las matemáticas de una forma nueva y atractiva.

Cómpralo y empieza a leer


Matemáticas intuitivas e informales de 0 a 3 años
Elementos para empezar bien
Ángel Alsina
primeros años
narcea

Matemáticas intuitivas e informales de 0 a 3 años

Alsina, Ángel
9788427722767
128 Páginas

Cómpralo y empieza a leer

Este libro aporta conocimientos profesionales imprescindibles para la observación, documentación e interpretación de las primeras matemáticas, intuitivas e informales, que aprenden y usan los niños de 0 a 3 años: las cualidades sensoriales, las cantidades, las posiciones, las formas y los atributos mesurables. El libro concluye con la presentación de diez propuestas educativas para potenciar el interés natural por las matemáticas intuitivas e informales durante la primera infancia. Con más de cincuenta imágenes a todo color, se ilustran estos conocimientos y propuestas educativas, que pretenden contribuir a formar profesionales altamente cualificados, profesionales que ofrezcan propuestas educativas relevantes y que sepan interpretar adecuadamente las acciones matemáticas que realizan los niños en el marco de estas propuestas, para garantizarles de este modo la mejor preparación para el mundo de mañana.

Cómpralo y empieza a leer

Filosofía de
la educación
Cuestiones de hoy y de siempre
María García Amilburu
Juan García Gutiérrez
narcea
UNED

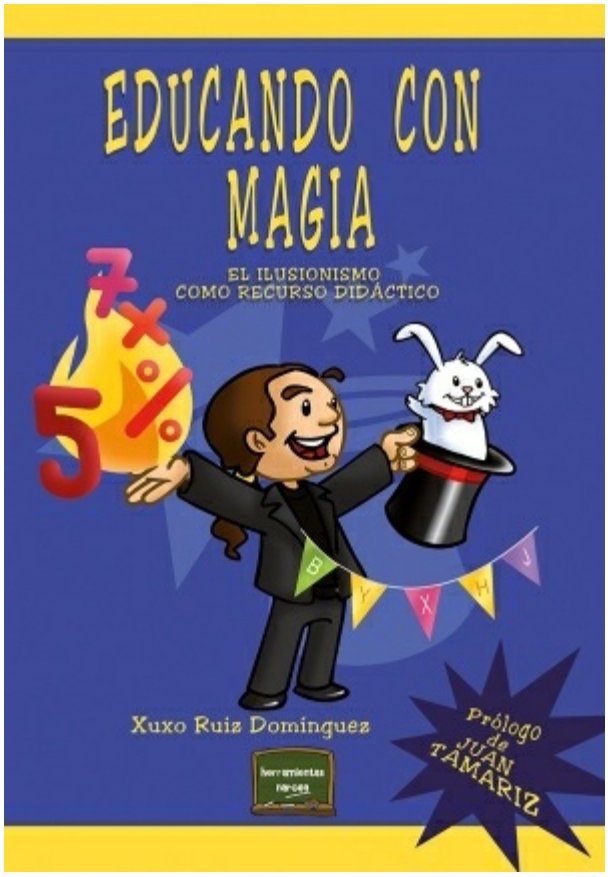
Filosofía de la educación

García Gutiérrez, Juan
9788427723122
216 Páginas

Cómpralo y empieza a leer

Esta obra se enmarca en el ámbito de la Filosofía de la Educación y es de suma utilidad tanto para los universitarios que cursan estudios relacionados con la educación, como para los profesionales en ejercicio, pues los temas que se abordan son de permanente actualidad. En este libro se analiza el fenómeno educativo y se estudian las características de la perspectiva filosófica y de la Filosofía de la Educación como "aproximación filosófica al conocimiento de la educación" y como "disciplina académica". Se analizan las relaciones de este campo con otros saberes pedagógicos. A lo largo de sus páginas se estudia a los protagonistas de la educación, las relaciones que se establecen entre los agentes educativos y la naturaleza de las mismas, y las dificultades inherentes al reto de educar en sociedades democráticas y en "contextos des-educativos", como sucede en la actualidad. Se ofrece también un breve apunte de la Filosofía de la Educación desde la perspectiva histórica, así como las principales Sociedades, Congresos y Revistas científicas del área.

Cómpralo y empieza a leer


EDUCANDO CON MAGIA
EL ILUSIONISMO COMO RECURSO DIDÁCTICO
Xuxo Ruiz Domínguez
Prólogo de JUAN TAMARIZ

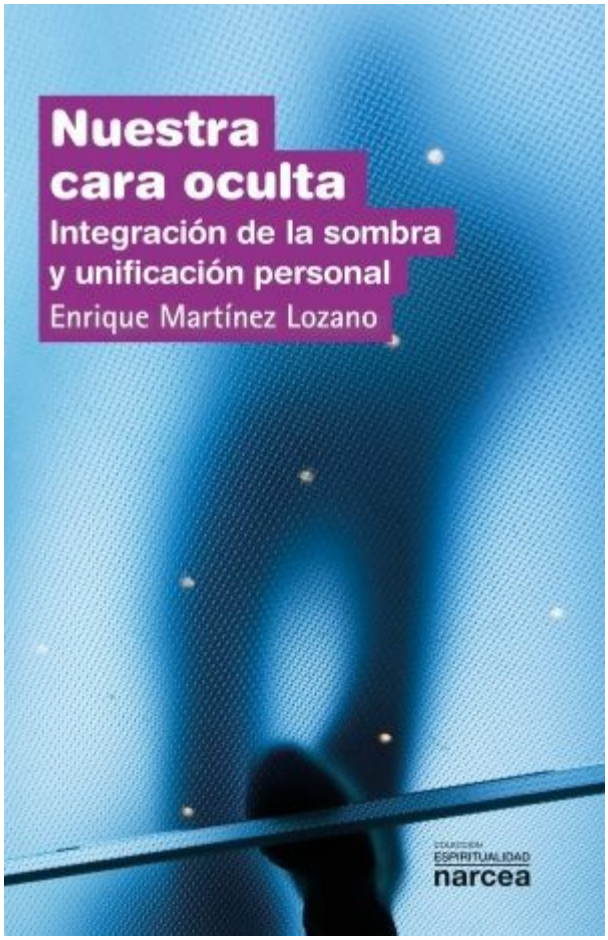
Educando con magia

Ruiz Domínguez, Xuxo
9788427723191
192 Páginas

Cómpralo y empieza a leer

¿Puede un maestro ser Mago? ¿Es la Magia un recurso educativo eficaz? Para dar respuesta a estas preguntas, el autor de este libro, maestro y mago, ha creado un método de motivación real para alumnos: la Magia Educativa. Un método útil no sólo para motivar, sino para explicar, mediar en conflictos, modificar conductas, aumentar la autoestima, etc. Leyendo estas páginas, el lector aprenderá nuevas técnicas, sorprendentes por su eficacia. Los casi 100 juegos explicados en este libro son fáciles de hacer, requieren tan sólo un mínimo de práctica y están descritos con un lenguaje claro y sencillo. Educando con Magia presenta recursos innovadores y mágicos que favorecen la actualización de los profesionales de la educación. Maestros, profesores, padres, monitores, animadores, cuentacuentos o magos que quieran impartir talleres para niños, encontrarán en él infinitas sugerencias para poner en práctica inmediatamente.

Cómpralo y empieza a leer


Nuestra
cara oculta
Integración de la sombra
y unificación personal
Enrique Martínez Lozano
ESPIRITUALIDAD
narcea

Nuestra cara oculta

Martínez Lozano, Enrique
9788427722576
208 Páginas

Cómpralo y empieza a leer

Para descubrir esas zonas de sombra que hay dentro de nosotros y que a veces, ni se aceptan ni se conocen, el autor responde a preguntas tan importantes como: ¿Qué es la sombra?, ¿cómo se forma?, ¿como funciona?, ¿cómo se identifica?, ¿qué hacer con ella? y nos propone toda una tarea espiritual: trabajar con nuestra propia sombra de manera que podamos integrarla con lucidez y humildad para crecer como personas unificadas.

Cómpralo y empieza a leer

Índice

Título 2
Dedicación 3
Índice 4
Presentación 7
Introducción 10
Cuentos y competencia matemática 11
Diseño y uso del libro 13
Distribución de contenidos matemáticos en los cuentos 16
I. Cuentos sobre Medida 19
1. Una medida para todo el mundo. Magnitud longitud y su unidad de medida: el metro 20
Relato y Orientaciones didácticas 22
2. Unas notas muy pesadas. Magnitud peso/masa y su unidad de medida: el kilogramo 26
Relato y Orientaciones didácticas 29
3. ¿Pinta o litro? Magnitud volumen/capacidad y su unidad de medida: el litro 33
Relato y Orientaciones didácticas 35
4. Por una décima de segundo. Magnitud tiempo y su unidad de medida: el segundo 38
Relato y Orientaciones didácticas 40
5. Un campo para jugar. Medidas de superficie: metro cuadrado y área 44
Relato y Orientaciones didácticas 46
6. Cierto y falso al mismo tiempo. Medida anual del tiempo: el calendario 50
Relato y Orientaciones didácticas 53
II. Cuentos sobre Números y Operaciones 56
7. Gina Ademoz. Números naturales: significado numérico 58
Relato y Orientaciones didácticas 61
8. Érase una vez en Roma. Números romanos 64
Relato y Orientaciones didácticas 65
9. Una verde coma decimal. Representaciones de un número racional como número decimal, una fracción o un porcentaje 70
Relato y Orientaciones didácticas 71
10. ¡Qué mal sabe! Fracciones y porcentajes 74

Relato y Orientaciones didácticas 77
11. Entre primos, pares e impares. Divisibilidad: múltiplos y divisores. Números primos y compuestos 80
Relato y Orientaciones didácticas 83
12. María, la de los flanes. Proporcionalidad aritmética 87
Relato y Orientaciones didácticas 89
III. Cuentos sobre Geometría 93
13. Federica, pica que te pica… Cuerpos geométricos: poliedros y cuerpos redondos 94
Relato y Orientaciones didácticas 95
14. Una bandeja para unos bombones. Cuadrado, rectángulo y perímetro 99
Relato y Orientaciones didácticas 101
15. La casa de muñecas. Proporcionalidad geométrica: escala 105
Relato y Orientaciones didácticas 109
16. Alguien muy importante. Número Pi y algunas de sus aplicaciones 113
Relato y Orientaciones didácticas 115
17. Perico el aventurero. Simetrías axial y bilateral 119
Relato y Orientaciones didácticas 121
18. Parque Europa. Sistema de coordenadas cartesianas en el plano 125
Relato y Orientaciones didácticas 127
IV. Cuentos sobre Probabilidad y Estadística 131
19. Papá, ¿lloverá? Concepto de probabilidad 132
Relato y Orientaciones didácticas 133
20. La huella del mal. Conceptos de moda y media aritmética 138
Relato y Orientaciones didácticas 141
Glosario de términos matemáticos 145
Bibliografía de consulta 154
Página de créditos 156